



ACADEMIA MILITAR

A Transformação da Artilharia de Campanha da Guerra Civil Americana à 1ª Guerra Mundial

Autor

Aspirante a Oficial de Artilharia Eduardo Jorge Das Neves Saraiva

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Marquês de Sousa

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, setembro de 2013



ACADEMIA MILITAR

A Transformação da Artilharia de Campanha da Guerra Civil Americana à 1ª Guerra Mundial

Autor

Aspirante a Oficial de Artilharia Eduardo Jorge Das Neves Saraiva

Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Marquês de Sousa

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, setembro de 2013

“...é pelo fogo e não pelo choque que, hoje, se ganham as batalhas.....

Quer em campo aberto, quer na guerra de sítio, o canhão desempenha o papel principal; ele ocasionou uma revolução total.

É com a Artilharia que se faz a guerra.”

Napoleão Bonaparte

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos os que me apoiaram durante a Academia Militar.

Especialmente à minha mulher, Fátima Silva, pela força e apoio que demonstraste durante estes cinco anos.

Agradecimentos

Durante a realização deste Trabalho de Investigação Aplicada, vários foram os que contribuíram e colaboraram para a sua execução. Como tal, sinto-me no dever de expressar o meu mais sincero agradecimento a todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização e enriquecimento deste trabalho.

Em particular:

Ao Tenente-Coronel de Artilharia Élio Santos, professor da Academia Militar e Diretor do Curso de Artilharia, pela solidariedade, incentivo, preocupação e total disponibilidade demonstradas ao longo de todas as fases da elaboração deste trabalho de investigação aplicada;

Ao Tenente-Coronel de Artilharia Jorge, pela disponibilidade demonstrada no acesso privilegiado ao museu e património histórico da Escola Prática de Artilharia.

Ao Tenente-Coronel de Artilharia Marquês de Sousa, professor da Academia Militar e meu Orientador, o meu sincero agradecimento pelo interesse demonstrado e pela preciosa orientação durante a execução do TIA;

Ao Dr. João Tavares, do Arquivo Histórico Militar, pelo apoio prestado durante a pesquisa e consulta de documentos históricos.

À Furriel Pereira, responsável pela biblioteca da Escola Prática de Artilharia, pela cooperação e apoio prestado na pesquisa de fontes bibliográficas;

À D. Paula, funcionária da biblioteca da Academia Militar Sede, pela paciência, ajuda e precioso apoio na pesquisa de fontes bibliográficas úteis para a realização deste trabalho;

Aos restantes militares e funcionários da biblioteca da Academia Militar da Sede e do Destacamento da Amadora;

Aos restantes funcionários do Arquivo Histórico Militar.

A todos, o meu muito obrigado!

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar e caraterizar as transformações ocorridas, no equipamento da Artilharia de Campanha, no período compreendido entre a Guerra Civil Americana (1861-1865) e a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), e compreender quais as implicações resultantes na Artilharia do Exército Português.

O período estudado coincide com a transição do século XIX para o século XX, quando ocorrem as primeiras guerras industriais, correspondendo a uma fase de grande transformação e evolução da Artilharia de Campanha. Este progresso, derivado de uma época de constante evolução tecnológica proporcionado pelas inovações industriais, permite a produção de novos materiais e o aperfeiçoamento do armamento, que materializam o período de afirmação da Arma e da transição para a moderna Artilharia.

Durante este período ocorrem importantes melhoramentos nomeadamente, com o estriamento dos canos, na aplicação da retrocarga, da aplicação de ligações elásticas por forma a absorver o recuo após o disparo, na construção das peças em aço que permitem resistir a maiores pressões, o aperfeiçoamento das munições e o desenvolvimento do tiro indireto.

Para a elaboração deste trabalho de investigação, a metodologia utilizada está enquadrada no âmbito de uma pesquisa e investigação histórica baseada na consulta e recolha de informação, realizada no Arquivo Histórico Militar, e consequente tratamento de fontes primárias manuscritas e impressas complementada com outras fontes textuais e bibliográficas nacionais e internacionais, através da pesquisa documental, diretamente relacionadas com o tema a explorar.

Desta análise concluiu-se que, no período estudado, a Artilharia de Campanha sofreu um conjunto de inovações técnicas, que permitiram aperfeiçoar o equipamento de guerra resultando num maior rendimento, ao aumentar o alcance, a letalidade, os efeitos no alvo e a precisão, reduzindo-se a dispersão do tiro. Tais inovações técnicas implicaram a alteração da organização e tática dos diferentes exércitos nas primeiras guerras industriais.

Após um conjunto de acontecimentos, ocorridos durante a primeira metade do século XIX, que provocaram o declínio económico-financeiro, tecnológico e industrial de

Portugal, cujos efeitos negativos só foram atenuados pelo empreendedorismo económico e político da Regeneração e do Fontismo, através de programas de modernização militar e de rearmamento, que obrigavam a atualizar os principais estabelecimentos fabris nacionais. Portugal conseguiu acompanhar sem considerável atraso os principais países europeus, ao nível do estriamento e da retrocarga.

Contudo, a partir da década de 70 do século XIX, Portugal começa a evidenciar limitações, e entra numa fase de reduzida autonomia técnica e industrial, incapaz de produzir novo armamento, adotando uma política de aquisição de equipamento ou componentes ao estrangeiro, nomeadamente à Alemanha e França.

Palavras-chave: Artilharia de Campanha; Bocas-de-Fogo; Equipamento; Inovação.

Abstract

The present work aims to analyze and characterize the transformations that have taken place in the equipment of the Field Artillery, in the period between the American Civil War (1861-1865) and the First World War (1914-1918), and understand the implications resulting in the Artillery of the Portuguese Army.

The studied period coincides with the transition from the 19th century to the 20th century, when the first industrial wars occur, corresponding to a period of great transformation and evolution of the Field Artillery. This progress, derived from an era of constant technological evolution provided by industrial innovations, allows the production of new materials and the improvement of armament that embody the period of affirmation of the Branch and the transition to modern Artillery.

During this period significant improvements occur especially with the rifling of the barrels, the breech loading, the application of recoil mechanism in order to absorb the recoil after shooting, the construction of field guns in steel that allow to withstand the higher pressures, the improvement of ammunition and the development of indirect fire.

For the elaboration of this investigation work, the methodology used is framed within a research study and historical investigation based on consultation and gathering of information, held at the Military Historical Archive, and consequent treatment of primary handwritten and printed sources complemented with other textual sources and national and international literature, through documentary research, directly related to the topic to explore.

From this analysis it was concluded that, in the period studied, the Field Artillery suffered a number of technical innovations that allowed improving the equipment of war resulting in increased efficiency, increased range, lethality, the effects on target and accuracy, reducing the dispersion of the shot. Such technical innovations resulted in changes in the organization and tactics of the different armies in the early industrial wars.

After a series of events that occurred during the first half of the nineteenth century, which led to economic, financial, technological and industrial decline of Portugal, whose negative effects were only mitigated by economic and political entrepreneurship of the

Regeneration and Fontismo through programs of modernization and military rearmament, which required to update the main national manufacturing establishments. Portugal managed to follow without considerable delay major European countries, about the rifling and breech loading.

However, from the 70s of the XIX century, Portugal begins to show limitations, and enters a phase of reduced industrial and technical autonomy, unable to produce new weapons, adopting a policy of purchasing equipment or components abroad, most notably in Germany and France.

Keywords: Field Artillery; Artillery Gun; Equipment; Innovation.

Índice Geral

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract	v
Índice Geral.....	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Quadros.....	x
Lista de Apêndices.....	xi
Lista de Anexos	xii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xiii

Capítulo 1 Introdução.....	1
1.1 Introdução	1
1.2 Enquadramento	1
1.3 Importância da investigação e justificação da escolha do tema.....	2
1.4 Delimitação do estudo	3
1.5 Objeto e objetivo da investigação	3
1.6 Pergunta de Partida e Perguntas Derivadas	4
1.7 Metodologia	4
1.8 Estrutura do trabalho e síntese dos capítulos	6

Capítulo 2 Evolução Técnica da Artilharia de Campanha na Era Industrial.....	8
2.1 Período da Consagração da Artilharia	8
2.2 Principais inovações técnicas na Artilharia de Campanha	9
2.2.1 Estriamento.....	9
2.2.2 Retrocarga	12
2.2.3 Peças de tiro rápido	13
2.2.4 Munições	16

Capítulo 3 A Artilharia de Campanha nas Primeiras Guerras Industriais	19
3.1 Guerra Civil Americana (1861-1865).....	19
3.2 Guerra Austro-Prussiana (1866)	20
3.3 Guerra Franco-Prussiana (1870-1871).....	22
3.4 Primeira Guerra Mundial (1914-1918)	25
 Capítulo 4 A Evolução Técnica da Artilharia de Campanha em Portugal entre 1851 e 1870	28
4.1 A Artilharia Portuguesa no início das Guerras Industriais	28
4.2 A Regeneração na Modernização da Indústria Militar	29
4.3 O estriamento da Artilharia em Portugal	31
4.4 Regularização dos calibres.....	35
 Capítulo 5 A vaga de inovação da Artilharia de Campanha em Portugal após 1870	39
5.1 A Terceira Vaga da Inovação em Portugal	39
5.2 Fabrico nacional de Artilharia de retrocarga	41
5.3 A Diversificação da Influência Europeia na Artilharia portuguesa	45
5.4 A Modernização do Exército	45
5.4.1 As Peças de Tiro Rápido	45
5.4.2 Tração Automóvel na Artilharia	47
5.5 Implantação da República.....	48
5.6 A Primeira Guerra Mundial	49
 Capítulo 6 Conclusões.....	51
 Bibliografia.....	56
Apêndices.....	61
Anexos.....	81

Índice de Figuras

Figura 1 – Tubo da Peça BEM 8cm m/872	67
Figura 2 – Pormenor do estriamento do tubo	67
Figura 3 – Pormenor da culatra	68
Figura 4 – Tubo da Peça AE 8 cm (MP) m/874	69
Figura 5 – Pormenor do estriamento do tubo da Peça AE 8 cm (MP) m/874	69
Figura 6 – Alojamento da culatra da Peça AE 8 cm (MP) m/874	70
Figura 7 – Tubo da Peça BEC 8cm m/878	71
Figura 8 – Estriamento do tubo da Peça BEC 8cm m/878	71
Figura 9 – Alojamento da culatra da Peça BEC 8cm m/878	72
Figura 10 – Alojamento da culatra da Peça BEC 8cm m/878	72
Figura 11 – Peça 9cm (MK) m/878	73
Figura 12 – Pormenor da culatra da Peça 9cm (MK) m/878	73
Figura 13 – Peça BEM 7cm m/882	74
Figura 14 – Pormenor da culatra da Peça BEM 7cm m/882	74
Figura 15 – Pormenor da culatra da Peça BEM 7cm m/882	75
Figura 16 – Tubo da Peça BES 12cm m/884	76
Figura 17 – Estriamento do Tubo da Peça BES 12cm m/884	76
Figura 18 – Alojamento da Culatra da Peça BES 12cm m/884	77

Índice de Quadros

Quadro 1 – Quadro comparativo dos Desvios Médios.....	62
Quadro 2 – Quadro com correspondência exata dos calibres em medidas decimais	63
Quadro 3 – Quadro com comparação quanto aos alcances e quanto à precisão	64
Quadro 4 – Comparação entre os modelos de 80mm e 90 mm de fabrico alemão e francês	65
Quadro 5 – Distribuição dos calibres pelas diferentes missões da Arma de Artilharia.....	66
Quadro 6 – Cronologia	78
Quadro 7 – Quadro com desvio médio das várias armas	82

Lista de Apêndices

Apêndice A – Comparativo dos Desvios Médios.....	62
Apêndice B – Correspondência dos Calibres em Medidas Decimais	63
Apêndice C – Comparação Quanto ao Alcance e Precisão	64
Apêndice D – Comparação entre os modelos de 80 mm e 90 mm (alemão e francês)	65
Apêndice E – Distribuição dos calibres pelas diferentes missões da Arma de Artilharia...	66
Apêndice F – Peça BEM 8cm m/872	67
Apêndice G – Peça AE 8 cm (MP) m/874	69
Apêndice H – Peça BEC 8cm m/878	71
Apêndice I – Peça 9cm (MK) m/878.....	73
Apêndice J – Peça BEM 7cm m/882	74
Apêndice K – Peça BES 12cm m/884	76
Apêndice L – Cronologia	78

Lista de Anexos

Anexo A – Desvio Médio de Várias Bocas-de-Fogo	82
Anexo B – Cópia do Contrato de Aquisição de Peças Krupp	83
Anexo C – Cópia Contrato de aquisição de 49 peças de campanha Krupp.....	91
Anexo D – Cópia do Processo de Aquisição de Material Krupp em 1884	93
Anexo E – Cópia do Contrato para aquisição de culatras Krupp em aço.....	99
Anexo F – Parte do Processo de Aquisição de 1 Bateria de peças 15cm L/40	102
Anexo G – Cópia dos Resultados das experiências em Hâvre	108

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

A

AC	Artilharia de Campanha
AE	Artilharia Estriada
AF	Apoio de Fogos
AHM	Arquivo Histórico Militar
AM	Academia Militar
a/p	Antigo padrão

B

BEC	Bronze, Estriada, Campanha
BEM	Bronze, Estriada, Montanha
BEP	Bronze, Estriada, Posição
BES	Bronze, Estriada, Sítio
bf	boca-de-fogo

C

CALP	<i>Corps de Artillerie Lourde Portugaise</i>
CAPI	Corpo de Artilharia Pesada Independente
cm	Centímetros

E

EME	Estado-Maior do Exército
EPA	Escola Prática de Artilharia
EUA	Estados Unidos da América

F

FA Forças Armadas

G

GM Guerra Mundial

M

m/ modelo

MK Material Krupp

mm Milímetros

MP Material Prussiano

MTR Montanha de Tiro Rápido

N

NEP Norma de Execução Permanente

O

OE Ordem do Exército

P

PDE Publicação Doutrinária do Exército

R

RA Regimento de Artilharia

T

TA Tiro Acelerado

TIA Trabalho de Investigação Aplicada

TPOA Tirotínio para Oficial de Artilharia

TR Tiro Rápido

Capítulo 1

Introdução

1.1 Introdução

O presente Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) enquadra-se no estágio de natureza profissional do Tirocínio para Oficial de Artilharia (TPOA) do curso ministrado na Academia Militar (AM), constituindo uma condição parcial, necessária e indispensável para a obtenção do grau académico de mestre em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia. Subordina-se ao tema: “A Transformação da Artilharia de Campanha da Guerra Civil Americana à 1ª Guerra Mundial” e pretende contribuir com novo conhecimento sobre a evolução deste sistema de apoio de fogos (AF) no período histórico referido.

De acordo com o Despacho n.º 3840/2010 de 3 de março, este trabalho está inserido no plano de estudos de cada curso da AM, estruturados de forma a assegurar a educação integral do aluno nos domínios da formação académica, científica, técnica, social e humanística, em simultâneo com a formação militar, comportamental e física, o treino e a atividade militar.

1.2 Enquadramento

O período entre a Guerra Civil Americana (1861-1865) à 1ª Guerra Mundial (GM) (1914-1918) coincide com a transição do séc. XIX para o séc. XX, correspondendo a uma fase de grande transformação e evolução da Artilharia de Campanha¹ (AC). Estas

¹ A Artilharia de Campanha consiste no tipo de Artilharia que acompanha todas as operações de um Exército em campanha e muitas vezes precede os movimentos da Infantaria e Cavalaria, servindo-lhes de apoio. Possui como características, a mobilidade (impõe que as bocas de fogo sejam de pequeno peso e com solidez, que permita a montagem em reparos que possam resistir a marchas) e a rapidez do tiro (necessitam de grande municiamento, transportado parte com a peça e parte em carros de munições). A AC compreende a de montanha, de menor comprimento, e portanto por bocas-de-fogo mais leves, para serem transportadas ao dorso dos muares ou cavalos, e é destinada a terrenos acidentados e montanhosos (Ferreira J. B., 1909).

alterações, proporcionadas pelas inovações industriais, efetivam o período de afirmação da Arma e da transição para a moderna Artilharia.

Neste período histórico, bastante rico no desenvolvimento da Artilharia, ocorrem as designadas guerras industriais, com base no conflito da Guerra Civil Americana e, posteriormente, a 1ª GM, onde estão presentes diversas potências industriais, produtoras de novos materiais e armamento de Artilharia, bem como nova doutrina.

É neste período que ocorrem grandes transformações nomeadamente, ao nível do estriamento dos tubos, da utilização de ligações elásticas por forma a absorver o recuo após o disparo permitindo o tiro rápido (TR), no aparecimento da retrocarga, na construção das peças em aço que permitem resistir a maiores pressões e o aperfeiçoamento dos sistemas de comando, controlo e de comunicações, que permite o desenvolvimento do tiro indireto, entre outros.

É uma época de constante evolução tecnológica, impulsionada pela revolução industrial, com vista a aperfeiçoar o equipamento de guerra obtendo o máximo de rendimento do mesmo, através de um maior alcance, precisão, e letalidade, demonstrada pela enorme quantidade de baixas provocadas pela Artilharia durante a 1ª GM.

1.3 Importância da investigação e justificação da escolha do tema

A elaboração deste trabalho visa analisar e caracterizar as transformações ocorridas, no período estudado, na AC, e compreender quais as implicações resultantes na Artilharia do Exército Português. Constitui desta forma uma mais-valia o estudo deste período histórico, importante para a história da Artilharia, e para a compreensão da evolução da Artilharia portuguesa que, à semelhança de outros exércitos, recebeu a influência destas inovações.

O tema em causa insere-se no âmbito da história da Arma de Artilharia, tem interesse e pertinência no domínio da história militar, sendo relevante no domínio do Saber Artilheiro, ao estudar e trazer conhecimento novo, sobre um conjunto de inovações verificadas ao nível dos sistemas de armas da AC europeia e particularmente, a portuguesa, no período das chamadas primeiras guerras industriais, época de transição para o modelo da moderna AC, ao nível dos equipamentos, táticas e técnicas de emprego.

Contudo, a AC deste período tem sido objeto de estudo pouco explorado e desenvolvido com a profundidade e o carácter científico proporcional à sua importância, daí que para a escolha do tema em estudo “o primeiro facto a considerar deve ser a originalidade” (Ceia, 2012, p. 11).

1.4 Delimitação do estudo

Devido à restrição do número de páginas e à necessidade de resolução de um problema centrado em objetivos que sejam possíveis de atingir, o presente trabalho está delimitado ao estudo do equipamento de AC, tendo por base a sua evolução no período compreendido entre a Guerra Civil Americana e a 1ª GM.

Apesar de não existir uma delimitação geográfica, incidimos com maior atenção no estudo da evolução do material de AC no espaço europeu, e particularmente Portugal, do final do séc. XIX ao início do séc. XX. É neste contexto geográfico que analisamos a aplicação das inovações técnicas do equipamento da AC em determinados conflitos deste período histórico.

Este trabalho centra a investigação, com especial foco, no desenvolvimento, aperfeiçoamento e transformação da AC no período referido, procurando estudar uma das épocas mais importantes da História da Artilharia, altura em que se deu a sua consolidação.

1.5 Objeto e objetivo da investigação

Pretende-se com a formulação deste TIA estudar e compreender a evolução da AC durante o período compreendido entre a Guerra Civil Americana e a 1ª GM, identificando quais as implicações da evolução e transformação da AC, neste período, no Exército Português.

É igualmente objetivo de investigação, caracterizar qual a contribuição dos principais países europeus no desenvolvimento do equipamento da AC, identificando resumidamente qual o papel da Artilharia nos diferentes Teatros de Operações neste período temporal.

Visa-se caraterizar a influência europeia na AC de Portugal, assinalando qual a escola e tendência que Portugal seguiu ao nível do desenvolvimento e aquisição de equipamento.

Existe também a finalidade de compreender qual a evolução da Artilharia portuguesa através da análise da capacidade de fabrico de equipamento de AC que Portugal possuía neste período, assinalando qual o armamento construído em terras lusas e o seu emprego nos conflitos em que Portugal esteve envolvido, nomeadamente na 1ª GM.

1.6 Pergunta de Partida e Perguntas Derivadas

Após a fase da pesquisa inicial e com vista a alcançar os objetivos definidos para a formalização do trabalho, idealizou-se a seguinte questão central: **“Quais foram as principais inovações técnicas sentidas na Artilharia de Campanha do Exército Português, durante o período entre a Regeneração e a 1ª Guerra Mundial (1851-1918)?”**

No seguimento da questão central surgiram um conjunto de questões derivadas, que uma vez respondidas permitem dar resposta à questão central, nomeadamente:

Questão derivada nº1: **“Quais foram as principais inovações técnicas registadas na Artilharia de Campanha no estrangeiro, durante o período das primeiras guerras industriais?”**

Questão derivada nº2: **“Como se caracterizou o emprego tático da Artilharia de Campanha durante as primeiras guerras industriais?”**

Questão derivada nº3: **“Como se caracterizou o início da modernização técnica da Artilharia de Campanha, em Portugal?”**

Questão derivada nº4: **“Quais foram as principais inovações sentidas no equipamento da Artilharia de Campanha, do Exército português?”**

1.7 Metodologia

Tratando-se de um trabalho de investigação, a metodologia utilizada para a sua elaboração, será enquadrada no âmbito de uma pesquisa e investigação histórica baseada

na consulta e tratamento de fontes primárias manuscritas e impressas, complementada com outras fontes textuais e bibliográficas nacionais e internacionais, através da pesquisa documental, diretamente relacionadas com o tema a explorar.

Desta forma, a recolha de informação foi realizada junto dos Arquivos e Bibliotecas Militares, revistas da especialidade (Revista da Artilharia e Revista Militar), publicações periódicas, documentos eletrónicos, e bibliografia variada.

Para a realização deste TIA, foi utilizado o método idealizado por *Raymond Quivy* e *Luc Van Campenhoudt* (2008), no Manual de Investigação em Ciências Sociais, cujo processo de investigação está assente nos três grandes atos do procedimento² científico, a que chamam de hierarquia dos atos epistemológicos: a rutura, construção e a verificação. Estes estão divididos por sete etapas. O primeiro ato, a Rutura, é constituído por três etapas: Etapa 1-Pergunta de partida³; Etapa 2-A exploração e a Etapa 3-A problemática. O segundo ato, a Construção, inclui a Etapa 3 e a Etapa 4-A Construção do modelo de análise. O terceiro ato, Verificação, inclui as três últimas etapas; Etapa 5-A observação, a Etapa 6-A análise das informações e a Etapa 7-As conclusões.

Este TIA foi elaborado de acordo com a NEP 520/DE, de 30 junho 2011, da AM, e nos casos em que é omissa o autor segue as normas de redacção preconizada por vários autores designados na bibliografia.

Inicialmente, para a elaboração deste trabalho foi realizada uma revisão da literatura existente por forma a enquadrar o trabalho. Destaca-se a obra escrita pelo General João Manuel Cordeiro, em 1895, intitulada de “*Apontamentos para a Artilheria Portuguesa*”, obra incontornável para qualquer pesquisa e investigação no âmbito da história da Arma, e que inclui informação detalhada sobre a indústria nacional de fabrico de armamento de Artilharia. Salienta-se o trabalho desenvolvido por José Nunes Gonçalves, em diferentes artigos para a Revista Militar, destacando-se o artigo denominado a “*Evolução do Material da Artilharia de Campanha nos últimos 50 anos*”, de 1908, onde o autor expõe diversas etapas da evolução da Arma na segunda metade do séc. XIX. Outra obra fundamental sobre a Artilharia portuguesa foi escrita pelo General Botelho, intitulada de “*Novos subsídios para a História da Artilharia Portuguesa*”, de 1948, que inclui de uma forma pormenorizada e detalhada, diferentes aspetos históricos da Artilharia nacional no séc. XVIII e XIX. Igualmente importante para o desenvolvimento deste trabalho foram as obras

² “Um procedimento é uma forma de progredir em direção a um objetivo” (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 25).

³ Onde o autor “(...) tenta exprimir o mais exatamente possível aquilo que procura saber, elucidar, compreender melhor” (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 44).

escritas pelo Tenente-coronel Nuno Varela Rubim, nomeadamente no livro intitulado “*A Artilharia Histórica Portuguesa fabricada em Portugal*”, de 1985, onde o autor analisa os diferentes períodos históricos da Artilharia portuguesa, nomeadamente o papel do Arsenal do Exército no desenvolvimento, aperfeiçoamento e construção de armamento de Artilharia. É complementado pelo artigo de 1986, da Revista de Artilharia, “*Artilharia Histórica Portuguesa Fabricada em Portugal-3º período*”, do mesmo autor, que desenvolve com maior profundidade o fabrico do material de Artilharia em Portugal durante o 3º período, ou seja, desde a Artilharia em bronze estriada até ao final do séc. XIX. Outra obra de referência, mais recente, foi escrita pelo Professor Doutor António Telo, numa série de artigos incluídos em diversos volumes da “*Nova História Militar de Portugal*”, onde o autor descreve as diferentes vagas de inovações do armamento que ocorreram em Portugal e explana o papel de Portugal no sistema internacional e as relações políticas e militares com os países aliados. Mais recentemente destaca-se o trabalho desenvolvido pelo Capitão de Artilharia Calhaço que, num conjunto de artigos para a Revista Militar e no livro “*A Artilharia de Campanha Portuguesa no Período Contemporâneo*”, desenvolve pormenorizadamente as principais transformações da Artilharia nacional que ocorreram durante o Portugal contemporâneo. Destacam-se igualmente, os diferentes artigos da Revista de Artilharia e Revista Militar, registos históricos de elevado valor de diferentes épocas.

1.8 Estrutura do trabalho e síntese dos capítulos

O presente trabalho encontra-se dividido por 5 capítulos e conclusão.

O primeiro capítulo inclui a introdução, enquadramento e a importância da investigação e do trabalho realizado.

No segundo capítulo, intitulado *Evolução Técnica da AC na Era Industrial*, são apresentados os principais aperfeiçoamentos e inovações no equipamento de AC, no período já anteriormente delimitado, e que permitiram melhorar as capacidades da AC.

No terceiro capítulo, intitulado *A AC nas Primeiras Guerras Industriais*, é exposta a forma como foram aplicadas as diferentes melhorias do equipamento de AC nos conflitos de maior relevância no período compreendido entre a Guerra Civil Americana e a 1ª GM, inclusive, sendo ainda apresentada a importância tática da AC e o seu método de emprego.

No quarto capítulo, intitulado *A Evolução Técnica da AC em Portugal entre 1851 e 1870*, é efetuada uma breve abordagem à evolução da AC em Portugal. Será analisada a capacidade de construção de material de AC em terras lusas, como evoluiu a indústria militar neste domínio, incidindo sobre as principais inovações técnicas no período referido.

No quinto capítulo, intitulado *A Vaga de Inovação da AC em Portugal após 1870*, é analisado o papel das principais indústrias militares europeias em Portugal, quais as suas implicações e quais os equipamentos adquiridos, sendo ainda estudada a dependência militar face ao estrangeiro no âmbito da AC, nomeadamente da França e da Alemanha.

No final, depois de realizado o enquadramento do tema, e analisada a informação obtida, serão expostas as conclusões, onde se pretende fundamentalmente dar resposta à pergunta central e às perguntas derivadas enunciadas.

Como qualquer trabalho de investigação, é enunciada por último a bibliografia consultada, cujo contributo foi essencial para a realização do mesmo, e os anexos e apêndices utilizados para reforçar as ideias do autor.

Capítulo 2

Evolução Técnica da Artilharia de Campanha na Era Industrial

2.1 Período da Consagração da Artilharia

Este período decorre desde a Guerra da Crimeia⁴ até ao fim da 1ª GM, em 1918, que designamos de período da consagração da Artilharia. Com uma duração de cerca de 70 anos, é caracterizado, fundamentalmente, pelos mais importantes aperfeiçoamentos técnicos introduzidos no equipamento (estriamento, carregamento pela culatra e ligação elástica) e nas munições (forma alongada, cintas de travamento, carregamento com alto explosivo e espoletamento), os quais, conferindo à Artilharia “(...) um tremendo poder de destruição, fizeram dela o elemento decisivo das batalhas, evidenciado no conceito tático adotado no final deste período: A Artilharia conquista e a Infantaria ocupa” (Costa J. E., 1960, p. 23).

Neste período ocorreu um grande desenvolvimento das ciências físicas e químicas, então já num estado de conhecimento extremamente avançado, aplicadas ao material de Artilharia, incluindo o estudo sistemático das ciências balísticas que permite o desenvolvimento e aperfeiçoamento do equipamento⁵ (Couto, 1980). Muitos estudiosos debruçaram-se sobre o estudo da balística interna⁶, o que provocou uma nova abordagem na construção do material de Artilharia, de projéteis e do fabrico das pólvoras. Entretanto, ocorria o estudo paralelo da balística externa⁷, tornando-se cientificamente possível a produção de materiais com características que se mantiveram até à atualidade (Rubim, 1986).

⁴ Ocorreu nos anos de 1854-1855, entre a Turquia, a França, a Inglaterra e o Piemonte, por um lado, e a Rússia, pelo outro.

⁵ Que possibilita a introdução de melhoramentos no equipamento e nas munições, e permitem a elaboração de Tábuas de Tiro rigorosas, sendo o cálculo de probabilidades aplicado ao tiro de Artilharia (Supico, 1946).

⁶ Estudo dos fenómenos que decorrem no interior da alma da bf, desde a inflamação da carga propulsora até ao momento em que o projétil abandona a peça.

⁷ Consiste no estudo da trajetória dos projéteis na atmosfera. Só é possível o seu estudo a partir do momento em que se tornou viável de serem analisadas as leis físicas decorrentes da resistência que o ar oferece ao deslocamento de um sólido.

A guerra da Crimeia, o primeiro grande conflito depois das guerras napoleónicas, demonstrou com clareza algumas limitações da Artilharia. Estas limitações estavam diretamente relacionadas com o material de antecarga e alma lisa, que restringia o emprego da AC mas, também, em operações de sítio (Barata, 1989). Assim, no período de paz que se lhe seguiu, em todos os países industrializados, ocorreram um conjunto de experiências por forma a resolver o problema. Daqui resultaram em grandes progressos técnicos na Artilharia com o aparecimento da retrocarga, e particularmente das novas bocas-de-fogo (bf) estriadas (Costa J. E., 1960).

2.2 Principais inovações técnicas na Artilharia de Campanha

2.2.1 Estriamento

Em meados do séc. XIX, o equipamento de AC mantinha-se praticamente idêntico ao utilizado no período napoleónico⁸, se bem que algumas tentativas⁹ tivessem sido já feitas quanto ao estriamento¹⁰ das bf, “o melhoramento que representa, provavelmente, o marco principal da evolução da arma” (Costa J. E., 1960, p. 23).

De facto, tinham-se atingido os limites possíveis no que diz respeito às bf de alma lisa: por um lado era impossível aumentarem-se as cargas propulsoras, devido aos limites da resistência dos tubos, mesmo depois de se adoptarem materiais mais resistentes que o bronze¹¹; por outro lado também não era susceptível de se utilizarem, para um dado calibre, projéteis mais pesados que as vulgares balas de ferro forradas a chumbo, donde resultava uma impossibilidade física de se obterem maiores alcances. A precisão do tiro, por seu lado, embora utilizando-se bf com a alma perfeitamente regularizada, diminuindo o

⁸ No tempo de Napoleão I as peças de campanha eram absolutamente ineficazes para além dos 1000 passos (700 a 800m). Para se obterem efeitos esmagadores era necessário atirar de muito mais perto e empregar grandes massas de Artilharia (Gonçalves, 1908).

⁹ A ideia de estriar as bf não surgiu no séc. XIX, é mais antiga, existindo relatos de experiências com peças, em *Woolwich*, na Inglaterra, em 1647, com 2 estrias de passo igual de 6 calibres, atirando, provavelmente, ainda projéteis esféricos (Resende, 1954). Contudo, foi o engenheiro militar inglês *Benjamin Robins* (1707-1751) que estudou a conveniência da estria para atirar projéteis oblongos com movimento de rotação (Gonçalves, 1908).

¹⁰ O estriamento consiste em rasgar, ao longo da alma das bf, vários sulcos (estrias), cujo trajeto é espiralado (inicialmente a estria era de passo/inclinação constante) de forma a imprimir ao projétil um movimento rotativo, segundo o seu eixo longitudinal, isto é, segundo o eixo da alma (Rubim, 1986).

¹¹ O bronze que, até à guerra Franco-Prussiana, era considerada a liga ideal para o fabrico das bf, começa a entrar em declínio, devido às Teorias da Elasticidade aplicadas às bf que demostram a maior resistência à rotura do material em aço. Acrescente-se os progressos de metalurgia que contribuem para o desenvolvimento do aço (ECS, 1950).

vento¹² e fabricando projéteis rigorosamente esféricos e sem quaisquer defeitos, não melhorou para além de determinados limites, mantendo-se um grau de dispersão do tiro¹³, sobretudo em direção, incompatível com as novas necessidades táticas¹⁴ (Rubim, 1986).

Assim chegara-se a um impasse, do qual só foi possível sair com o estriamento. O estriamento, já materializado, havia muitos anos, de modo singularmente brilhante no armamento ligeiro¹⁵ de vários países, conseguindo-se maior precisão no tiro, era ainda, no fim do séc. XVIII, mal aceite pela maioria dos artilheiros¹⁶ que reagiram com forte hostilidade (Costa J. E., 1960).

Modernamente, deve-se ao capitão de Artilharia Piemontesa *Cavalli* a construção, em 1846, do primeiro modelo de uma bf¹⁷ estriada e de carregamento pela culatra, ficando demonstradas as vantagens no alcance e precisão, derivadas de tais aperfeiçoamentos¹⁸, apesar de as primeiras peças estriadas terem como desvantagens a grande fricção e a fuga de gases para a frente da granada¹⁹ (Resende, 1954).

“O estriamento das bf conduziu a uma reorganização da munição” (Resende, 1954, p. 27). Aplicou-se exteriormente à granada um formato especial (por forma a adaptar nas estrias) ou uma cinta de largura variável, composto por um material macio, de chumbo ou

¹² Fenómeno em que ocorre a fuga dos gases resultantes da deflagração da pólvora para a frente do projétil devido a uma fraca obturação.

¹³ Apesar do aperfeiçoamento do equipamento, das granadas e das pólvoras, o cálculo das probabilidades demonstrou matematicamente que a dispersão do tiro é algo de inevitável, nunca podendo eliminar-se por completo e dela resulta a impossibilidade de se poder obter no tiro uma precisão superior a um dado limite, definido pelo que se chamam os desvios prováveis, cujos valores são variáveis com as condições do tiro (Supico, 1946).

¹⁴ A precisão das peças de alma lisa em 1850 era tal, que a 800m, contra um alvo, de 6 pés de altura e 50 passos de frente (2mx40m), acertava apenas 1/3 das balas atiradas (Gonçalves, 1908).

¹⁵ As armas de fogo portáteis (espingardas) eram já estriadas desde a última década do séc. XVIII. A melhoria trazida ao seu tiro, quer no que respeita ao alcance, quer ao nível da precisão, tornou-se imediatamente evidente (Teixeira, 1905).

¹⁶ Se bem que a Artilharia de alma lisa não possuísse um alcance superior ao de uma espingarda e nas manobras fosse constantemente obrigada a retirar, em frente da infantaria, as peças estriadas não foram bem recebidas. O novo *shrapnell* não era bom, as espoletas falhavam e o tiro de metralha era de eficácia inferior ao do material da alma lisa. Todavia os inovadores não desanimaram, e ocorreram experiências francesas que pareceram tão concludentes, que a França enviava já em 1857 para a Argélia, na campanha da *Kabilia*, alguns obuses estriados de montanha (Gonçalves, 1908). Contudo, na Prússia a resistência à introdução da estria foi tão grande que, em 1864, na guerra com a Dinamarca, só 1/3 da AC era estriada (Resende, 1954).

¹⁷ A peça era de ferro fundido, com apenas 2 estrias, a culatra de cunha e o travamento operava-se por meio de dois travadores colocados na parte cilíndrica do projétil. Um pouco mais tarde aparecia o modelo do sueco *Wahrendorff*, também de ferro fundido, com uma culatra especial constituída por um cilindro que fechava a alma posteriormente e um travessão lateral, que o fixava na devida posição. A peça possuía 6 estrias. O travamento era feito por meio de uma camisa de chumbo aplicado exteriormente ao projétil, e portanto com supressão do vento (Gonçalves, 1908).

¹⁸ Ver Quadro 7 do Anexo A-Desvio Médio de Várias Bocas-de-fogo.

¹⁹ Nos primeiros sistemas o tubo não era propriamente estriado, tentando-se solucionar o problema pelo formato dado ao interior do tubo (normalmente de secção hexagonal) em que as geratrizes eram helicoidais, mas devido às suas desvantagens, o sistema foi abandonado em favor de outros em que alma da peça era estriada com um número variável de estrias helicoidais (EME, 1982).

cobre (Cepeda, 1974). O projétil, até então esférico passou a ser alongado, aumentaria consideravelmente de peso e de densidade da secção transversal (Gonçalves, 1908). Pelo facto de o projétil sair do tubo da bf animado de um movimento rotativo segundo o seu eixo, graças ao estriamento, conseguia-se um equilíbrio na sua trajetória mas trazia igualmente uma outra consequência importante: gerava-se um efeito giroscópico no projétil que conservaria sempre o seu eixo longitudinal sobre a tangente à trajetória em qualquer ponto, isto é, a ogiva (a parte cónica do projétil) estava, sempre apontada para a frente durante todo o percurso, oferecendo à resistência do ar uma superfície quase constante, o que diminuía extraordinariamente a dispersão (Rubim, 1986).

Desapareceriam em grande parte as influências da excentricidade orbital dos antigos projéteis esféricos, aumentariam as velocidades iniciais, a tensão das trajetórias, o alcance e a precisão (Resende, 1954). Apenas se manifestava um desvio lateral na trajetória, a derivação, no sentido da rotação do projétil, mas que podia ser facilmente compensada no momento em que se dava pontaria à bf, introduzindo-se uma correção em sentido contrário, proporcionalmente ao alcance que se pretendia obter (Rubim, 1986).

Com o estriamento ocorre consequentemente uma alteração nos projéteis, que sofrem uma nova organização interior, proporcionando a possibilidade de muni-los, na sua extremidade anterior, de um dispositivo que fazia detonar a carga explosiva da granada, quando esta percutia no próprio alvo (espoleta de percussão), ou de uma espoleta de tempos, e obter efeitos que não podiam ser obtidos com as peças de alma lisa (Resende, 1954). Este sistema apresentava um outro benefício ao possibilitar o aumento da carga explosiva, visto que o projétil passou a ser cilíndrico-ogival em vez de esférico (EME, 1982).

Desta forma, “a adoção da estria produziu, e devia necessariamente produzir, uma transformação profunda na AC, que afinal pouco mais longe atirava do que as espingardas estriadas suas contemporâneas”²⁰ (Gonçalves, 1908, p. 199).

Com o aparecimento das bf estriadas, surge um período de grande confusão na nomenclatura, quanto à classificação dos materiais e dos calibres em função dos projéteis, devido ao facto de que, inicialmente, as novas bf estriadas resultaram, em grande parte, da reconversão da antiga Artilharia de alma lisa. Assim, durante algum tempo, mantêm-se ao

²⁰ Tomando por exemplo a distância de 1500 metros e para unidade os desvios médios da peça de campanha de 7,5cm m/904, verificamos que, quanto à precisão, o canhão obus de Napoleão valeria, na hipótese mais favorável, apenas 1/6 da peça de 4 e 1/22 da peça de TR m/904. Estes valores demonstram o caminho percorrido e manifestam o quase nulo valor, em termos de precisão, da Artilharia de alma lisa a distâncias relativamente pequenas, e ainda acerca do que seria o modelo estriado em 1859, na guerra de Itália. Ver Quadro 1, Apêndice A-Comparativo dos Desvios Médios.

serviço dos vários países bf de bronze e de ferro, enquanto surgem as novas bf de aço, resultando a decisão interna de cada país para a regularização dos calibres, facto consumado em Portugal em 1865 (Couto, 1980).

2.2.2 Retrocarga

Tinha havido, ao longo dos séculos, tentativas várias para se obter um material de Artilharia em que o carregamento da munição fosse feito pela retaguarda (EME, 1982). Já no séc. XIV utilizavam-se as bf de retrocarga, com câmara, e mais tarde, no final do séc. XV, e início do séc. XVI, desenvolvem-se peças deste tipo mas monobloco. Contudo, estes sistemas não conseguem obter uma obturação completa, diminuindo consequentemente a força exercida sobre o projétil, ao deixar escapar demasiados gases para a retaguarda, que resultava num perigo real para os serventes, para além de que, a arma perdia alguma capacidade de projetar com a força necessária os projéteis. Esta impossibilidade, nos variados sistemas, de se obter uma obturação satisfatória, levou a abandonar a ideia (Rubim, 1985).

As primeiras bf estriadas ainda eram de carregar pela boca²¹, e daqui se depreende que o sistema era relativamente moroso, pelo que ressurgiu a ideia de se adotarem peças de carregar pela culatra, ou seja, a retrocarga (Rubim, 1986). Para além das vantagens obtidas com o estriamento, estas ampliavam-se consideravelmente operando o carregamento pela culatra, que tinha como principal benefício a supressão do vento, atenuando ainda mais a dispersão (Gonçalves, 1908).

Nas primeiras décadas do séc. XIX, e pelas razões já assinaladas, desenvolveram-se novas pesquisas no sentido de resolver esse importante problema. Experimentando-se diversos sistemas, com vários metais, a solução só seria encontrada para as bf de bronze utilizando-se culatras móveis em aço, que fechavam a parte anterior do tubo depois da peça carregada, permitindo o tiro com segurança e rapidez²² (Rubim, 1986). Com as culatras de aço conseguiu-se obter um material que podia ser trabalhado de uma forma precisa, isto é, com pequenas tolerâncias nas dimensões das culatras que obturavam os tubos à retaguarda,

²¹ Os projéteis eram introduzidos pela boca da arma, depois de se ter carregado a peça com a pólvora (já ensacada), tendo o cuidado de se adaptar os travadores às estrias, empurrando-o com o soquete e deixando-o deslizar, rodando, até se encostar à carga (Rubim, 1986).

²² É de notar que os mecanismos de culatra possuíam deficiências, e que mesmo na guerra de 1870 se registaram muitos desenculatramentos das peças prussianas de cunha *Kreiner* (Gonçalves, 1908).

aliado ao facto de que o aço resistia muito melhor do que o bronze às pressões dos gases criados pela ignição da carga (EME, 1982).

Contudo, nem todos os países adotaram ou reconheceram as vantagens deste sistema²³, como foi o caso da Inglaterra que começando em 1859 por adotar o carregamento pela culatra, mudou para o carregamento pela boca, assim se manteve, como que isolada, até 1883 (Gonçalves, 1908). De acordo com Telo (2004 b), a Inglaterra foi amplamente prejudicada por se ter agarrado demasiado tempo à Artilharia de antecarga²⁴, sendo esta posição um sintoma da perda de capacidade de inovação britânica, especialmente evidente na segunda metade do séc. XIX, no campo do armamento terrestre. Contudo, a Inglaterra possuía (através das empresas *Armstrong* e a *Whitworth*, que se vêm a fundir), tal como a Prússia (com a *Krupp*), a capacidade de obter chapas de aço duras e de as transformar em excelentes peças de Artilharia²⁵. A *Krupp* consegue obter um enorme sucesso, devido à capacidade de obter chapas de aço mais duras que os concorrentes e de as transformar em excelentes peças de Artilharia, vendidas para todo o mundo.

À semelhança de outros materiais de Artilharia, as culatras continuaram a evoluir, sendo utilizados diversos sistemas para obter uma melhor obturação, como o *Nordenfelt* da peça 7,5cm TR m/917, que permitia utilizar a munição completa com caixa de cartucho metálica (de latão), aumentando assim a cadência de tiro, ou outros sistemas de obturação elástica, que continuavam a utilizar a carga de tiro em saco (EME, 1982).

2.2.3 Peças de tiro rápido

Terminada a guerra Franco-Prussiana (1870-1871), na qual os franceses foram derrotados, estes compreenderam o atraso do seu armamento comparativamente a outras nações industrializadas, iniciando um conjunto de experiências, com peças cintadas de aço, com peças de bronze fosforoso, e estudavam-se novos projéteis e novas espoletas, com

²³ Por exemplo em França, o relatório da comissão de *Bourges*, demonstra a opinião artilheira, de 1870 a 1874, ao afirmar que o carregamento pela boca parecia pouco susceptível de aperfeiçoamentos, mas que qualquer artilheiro na presença de duas armas com as mesmas propriedades balísticas e diferindo apenas no modo de carregamento prefere sem hesitação o carregamento pela boca (Gonçalves, 1908).

²⁴ A Inglaterra prefere apostar no aproveitamento das antigas peças de alma lisa, que recebem novos tubos estriados, mas continuam a ser de antecarga (Telo, 2004 b).

²⁵ A partir da década de 1860, na Europa, inicia-se a terceira vaga de inovação, cujos elementos essenciais são o aço barato, e o desenvolvimento final das capacidades do Estado nas sociedades industriais. O aço barato surge com o inglês *Henry Bessemer* que, em 1857, recebe a patente de um método que permite obter aço barato através de um fluxo de ar que passa pelo metal em fusão. O aço vai revolucionar todas as atividades, inicialmente a maquinaria industrial e mais tarde o armamento, uma vez que, para além de barato, torna-se cada vez mais duro e flexível, o que origina armas que resistem a pressões maiores (Telo, 2004 b).

vista a melhorar o seu material de Artilharia, salientando-se principalmente os esforços do coronel francês *Charles Ragon de Bange*. De tal modo se progrediu que, em 1879, estava completamente organizado o novo sistema de AC²⁶ (Resende, 1954). Em 1877, apenas alguns anos após a derrota na guerra, ocorrem as primeiras tentativas da indústria militar francesa, para a construção de uma peça de TR. Os franceses, com a casa *Schneider-Canet*, conseguem suplantam os alemães, os quais surpreenderam com a construção dos freios hidropneumáticos (peças de TR) (Costa J. E., 1960). De acordo com Telo (2004 b) este sistema consistia numa forma de absorver o recuo das peças de modo a que fosse possível o TR, sem ser necessário tornar a apontar a arma depois de cada disparo²⁷.

Devido ao aumento das pressões das pólvoras, com o propósito de se obterem maiores alcances, chegou-se a um ponto impossível de ultrapassar dado que o recuo das peças, rigidamente instaladas nos reparos, se tornava violentíssimo e extremamente perigoso²⁸. Assim, o sistema hidropneumático tinha como objetivo principal limitar o recuo das peças de campanha após o tiro e produzir em seguida a entrada em bateria²⁹ (Gonçalves, 1908).

Assim, e depois de os primeiros anos da década de 1890-1900 se destacarem por uma quase esterilidade na produção de algo de novo e verdadeiramente importante, pelo menos quanto ao conjunto do equipamento, a França foi o primeiro país a apresentar o primeiro sistema eficaz e prático de absorver o recuo das bf da AC, com um freio hidráulico que será aplicado na peça de TR de 75 mm da *Schneider*³⁰.

²⁶ Este sistema compreendia inicialmente quatro peças: 1.º A peça de 90 mill. (*Bange*) m/1877; 2.º A peça de 80 mill. (*Bange*) m/1877; 3.º A peça de 80 mill. montada (*Bange*) m/1877; 4.º A peça de 95 mill. (*Lahitolle*) m/1879 (foi mais tarde destinada à Artilharia de fortaleza).

²⁷ Este problema já havia sido resolvido nos navios da Marinha, por intermédio de um sistema de calhas, cordas ou molas, que absorviam o recuo e faziam a peça regressar à posição original. A Artilharia de Praça, das fortalezas, rapidamente adotaram esse sistema, em que o esforço do recuo era suportado pela fricção dos cabos a deslizarem em moitões, contudo este método não era prático para a AC devido essencialmente às suas grandes dimensões e pouca praticabilidade (Telo, 2004 b).

²⁸ Contudo, numa tentativa de se resolver este problema, foram concebidos um conjunto de reparos: foi apresentado na exposição de 1889, um reparo de eixo independente, em 1890 dois tipos de reparo, o primeiro reparo de ferrão de conteira e flecha elástica, e o segundo reparo com freio de gás instalado à boca da peça, um reparo de ferrão rígido e, em 1892, um reparo de ferrão elástico. Nenhuma destas soluções suprimiam realmente o recuo ou o reduzia sem grande levantamento do reparo (Gonçalves, 1908).

²⁹ Foi utilizada a solução revolucionária do freio de recuo e recuperador óleo-pneumáticos, em que o esforço do recuo era absorvido pela compressão de um líquido (óleo) e ar, provocado por um êmbolo que, depois de terminar o seu deslocamento, voltava novamente à sua posição anterior por efeito da decompressão verificada. A este sistema, denominado tecnicamente ligação elástica óleo-pneumática, adicionou-se mais tarde um moderador deste último movimento, denominado freio de entrada em bateria (EME, 1982).

³⁰ Com ela, são possíveis cadências de até 20 disparos por minuto, a distâncias de 5000 e 6000 metros, muito acima das restantes peças de Artilharia da época (Mimoso, 1905).

O desenvolvimento deste modelo foi rodeado de um clima de secretismo³¹, evitando a espionagem industrial, conseguindo destronar a posição de supremacia da *Krupp*³², que estudava nesta época outros sistemas de absorção do recuo, sendo contudo de opinião que era impossível impedir que a peça se movesse com o disparo. A Alemanha, à parte de um pequeno número de modificações inteiramente secundárias, mantinha o mesmo equipamento de 1870³³. Ao fim de poucos anos o sistema da *Schneider* era conhecido e amplamente copiado em todo o mundo (Resende, 1954). A Artilharia de TR com absorção do recuo por sistemas hidráulicos ou outros foi um elemento revolucionário no armamento da Artilharia. A peça da *Schneider-Canet* de TR (75 mm), de 1897, de notáveis qualidades balísticas e de características excelentes tal a sua conceção e perfeição de fabrico, tornou-se na peça de Artilharia produzida em maior quantidade em toda a história, sendo ainda amplamente usada na 2ª GM (1939-1945) (Matos, 1955). O desenvolvimento técnico da *Schneider* foi reproduzido por todos os países industrializados³⁴, inicialmente pela Alemanha onde, apesar do seu atraso, em 1901, a casa *Krupp* já produzia o freio hidráulico (Telo, 2004 c).

“A partir do canhão de TR variam, de um modo terminante, todas as ideias relacionadas com o emprego da AC” (Resende, 1954, p. 32). No princípio do séc. XX os processos de tiro são adaptados às novas possibilidades oferecidas pelo material de TR, sendo que, relativamente à execução do tiro, evidencia um conjunto de novidades: a possibilidade de execução de pontarias indiretas³⁵, ou seja, deixou de ser necessário de se

³¹ Apesar do secretismo, em 1894 apareciam as primeiras notícias relativas às experiências francesas (Resende, 1954).

³² A casa *Krupp* concluía num relatório, que era absolutamente impossível de se aplicar um freio hidráulico em condições aceitáveis, para a execução do tiro, a uma peça de campanha (Mimoso, 1905). Os alemães inicialmente muito cépticos relativamente a este sistema, classificavam o novo modelo francês de *hidrorheumatique* (transformação de *hidropneumatique*, traduzindo-se para hidroeumático) considerando-o imperfeito e incerto (Resende, 1954).

³³ Apesar de, no final do séc. XIX, nomeadamente em Maio de 1897, foi discutido no *Reichstag* a necessidade de investir mais dinheiro no material de Artilharia, ideia defendida pelo deputado alemão *M. Ritcher* que afirmou que o aumento de créditos tinha ...”com o objetivo de completar a substituição das bôcas de fogo actuaes, por outras aperfeiçoadas de tiro rápido (...) e se nós quizessemos fazer economias de ferro, seríamos obrigados a dispendir outro tanto, ou mais em sangue...” Foi autorizado o aumento de créditos (C., 1897, pp. 324-325).

³⁴ Todos os países do mundo procuram apressadamente substituir o seu material de tiro lento por outro mais adequado às circunstâncias criadas pelo aparecimento da peça francesa de 75mm (Supico, 1946).

³⁵ Associado ao desenvolvimento de aparelhos de pontaria indireta. A pontaria continua a ser feita dirigindo-se a linha de mira para o objetivo, mas a colocação lateral das alças permite o seu emprego para todas as distâncias (Supico, 1946). As baterias deixam de se instalar nas cristas, vão recuando pouco a pouco e aumentando cada vez mais o seu desenfiamento. O desenfiamento da arma, do material, e dos serventes assinala uma primeira etapa de inovações táticas durante a qual o artilheiro consegue dissimular, em absoluto, toda a preparação do seu tiro, o que permite o uso da Artilharia no campo de batalha oculta do inimigo, sem revelar a sua posição (Resende, 1954). O princípio do emprego geral de posições desenfiadas é

observar o objetivo a partir da bf; um extraordinário aumento da potência individual da bf, resultante não só do aumento da velocidade de tiro que se admitiu que pudesse chegar a ser de 20 tiros por peça e por minuto³⁶, como do aumento da zona batida em largura pelo fácil e instantâneo deslocamento lateral do plano de tiro; e, por último, foram aplicados os escudos para a proteção das guarnições, reduzindo largamente a vulnerabilidade do pessoal de Artilharia em combate, principalmente contra o *shrapnell* (Supico, 1946).

“Em resumo, o material de TR trouxe à AC a redução da sua vulnerabilidade tanto pela possibilidade de posições desafiadas como por causa dos escudos, e deu aos artilheiros um instrumento perfeito para perfeito aproveitamento do terrível projétil que é o *shrapnell*”³⁷ (Supico, 1946, p. 39).

Da forma como evoluiu o armamento da Artilharia, nomeadamente ao nível do estriamento, retrocarga e do sistema hidropneumático, “pode afirmar-se com convicção, que a Artilharia é característica das nações, grandemente industrializadas. A sua produção é, no fundo, um problema de metalurgia” (Resende, 1954, p. 47).

2.2.4 Munições

Tal como foi referido neste capítulo, durante o final do séc. XIX e no início do séc. XX, o material da AC sofreu importantes melhoramentos. Ocorreram importantes aperfeiçoamentos técnicos ao nível das bf mas, igualmente, ao nível das munições.

Com o estriamento, surgiram os primeiros projéteis experimentais de ferro, revestidos de chumbo, mas imediatamente se constatou a possibilidade de se utilizarem outros de forma oblonga (adotando-se depois de algumas variantes, os de forma cilíndrico-ogival), aos quais eram aplicadas exteriormente umas peças salientes, de chumbo ou zinco (travadores), que se adaptavam às estrias e que por conseguinte obrigavam o projétil a

limitado pela impossibilidade da resolução de momento do problema do comando a distância, devido a falta de meios de transmissão (Supico, 1946).

³⁶ Associado ao sistema hidropneumático, a culatra de parafuso interrompido *Nordenfelt* podia ser aberta e expulsar o cartucho usado, através de um pequeno movimento da mão, o que facilitava a extração e municiação da arma e permitia, teoricamente, 20 disparos apontados por minuto, uma cadência muito superior à praticada até aí (Telo, 2004 c).

³⁷ Criaram-se manobras novas (tiro progressivo, o tiro a dispersar e o tiro progressivo a dispersar), destinadas ao aproveitamento das qualidades do *shrapnell*, e com emprego das quais a Artilharia passou a poder lançar, instantaneamente e com violência, uma chuva mortífera de balas sobre largas zonas de terreno. Mesmo considerando os desvios provenientes da dispersão, com 8 tiros executados em menos de 10 segundos, uma bateria criava uma zona de morte de 100 metros de largura por cerca de outros 100 metros de profundidade, com 12 tiros executados a dispersar e lançados em cerca de meio minuto a largura da zona batida subia a 200 metros e com 48 granadas atiradas num máximo de 2 minutos em tiro progressivo a dispersar a bateria criava uma zona de morte de 200 metros de frente por 400 de profundidade (Supico, 1946).

rodar, desde o momento em que se iniciava o seu movimento ao longo do tubo (Cepeda, 1974). Os projéteis cilíndrico-ogivais, possuíam um conjunto de vantagens e possibilidades relevantes: como tinham maior volume que uma esfera de igual calibre, e consequentemente, maior peso (os primeiros projéteis eram maciços) permitiam atingir maiores alcances; numa segunda fase foram criadas granadas cilíndrico-ogivais ocas, que podiam ser carregadas com pólvora (granadas explosivas), pólvora e balas (granadas de balas) e mais tarde outras cargas (fumígenas, incendiárias, iluminantes). Para se fazer detonar a carga foi adotado um dispositivo, denominado por espoleta, na extremidade da ogiva. As primeiras espoletas eram de percussão, isto é, funcionavam quando a granada percutia no solo ou num obstáculo. Depois surgiram espoletas de tempos, com um misto lento, cuja combustão era regulada de antemão, por forma a obterem-se rebentamentos no ar (Rubim, 1986)

“É portanto neste período que se aperfeiçoa e generaliza a utilização da granada explosiva, facto que, conjugado com o aumento de alcance e precisão, permitidos pelo estriamento, e com as vantagens do carregamento pela culatra e da ligação elástica, conferiram ao projétil todo o seu valor pelos efeitos que se tornam capazes de produzir e pela possibilidade de fazer sentir esses efeitos a grandes distâncias e nos locais desejados” (Costa J. E., 1960, p. 24).

Embora disponha secundariamente de granadas explosivas e, como reminiscência rotineira do passado, a lanterneta³⁸, no final do séc. XIX, o projétil da AC é o *shrapnell*³⁹, com o qual se ligam numa só as noções do tiro em profundidade e da criação de zonas de morte intransponíveis (obtidas com o cartucho de metralha ou de balas). O *shrapnell* permite compensar as consequências da dispersão, sem ser pelo aumento do consumo de munições, embora com o inconveniente de só produzir efeitos contra um objetivo específico, ou seja, tropas inimigas não abrigadas, o que obriga a que o tiro seja desencadeado por surpresa e com violência, para que o inimigo não reduza a sua vulnerabilidade, quer abrigoando-se, quer dispersando-se. Os desvios resultantes da

³⁸ No final do séc. XVIII surgem as lanternetas, uma melhoria do antigo saco de metralha, constituídas por caixas metálicas de zinco carregadas com balas ou com metralha, destinado à defesa próxima e que vão ser utilizadas até ao final do séc. XIX (Teixeira, 1905).

³⁹ O *shrapnell*, criado em 1803 pelo Coronel inglês de Artilharia *Shrapnell*, é um projétil com uma pequena carga de rebentamento e um grande número de pequenas balas redondas, e armado duma espoleta que permite fazê-lo rebentar no ar antes de atingir o objetivo (Cepeda, 1974). As balas são então projetadas violentamente contra o solo criando uma zona de morte de dimensões variáveis que, se o projétil rebentar a uma dada altura, p. ex: o *shrapnell* de 1900 seria uma área de 20 metros em largura e mais de 100 metros em profundidade. Defendia-se que, mais de 50% dos homens que se encontrem nessa área, em pé e desabrigados, serão postos fora de combate (Supico, 1946).

dispersão são compensados pelas dimensões da zona batida, mas o emprego do *shrapnell* introduz a necessidade da determinação da graduação a marcar na espoleta a fim de que o projétil rebente à altura conveniente para a produção dos melhores efeitos, ou seja, o emprego do *shrapnell* exige o que se chama a regulação da altura de rebentamento, além das regulações em direção e em alcance, comuns a todos os projéteis. Contudo, as armas de Artilharia estão limitadas a um alcance de 2500 metros, devido à ainda pouca precisão do tiro, mas também devido a dificuldades de observação à vista desarmada a distâncias maiores (Supico, 1946).

Este conjunto de inovações e melhoramentos relativamente ao equipamento de guerra ocorrem devido a um conjunto de novidades na indústria química, nomeadamente no desenvolvimento da pólvora. De acordo com Telo, (2004 b, p. 377) “a partir de 1880, vulgarizam-se novos explosivos mais eficazes e seguros, enquanto se desenvolve a pólvora sem fumo⁴⁰, que revoluciona a tática nos campos de batalha”. Em 1886, o químico francês *Paul Marie Eugène Vieille*, criou a primeira pólvora sem fumo, denominada de pólvora branca (*poudre B-de blanche*) três vezes mais potente, e menos corrosiva, do que a pólvora negra (ECS, 1950).

Um dos grandes problemas que afetava a Artilharia era a enorme variedade de calibres que, através do trabalho desenvolvido por Napoleão III, tenta regularizar com a adoção em 1853 do canhão-obus de 12, para contrariar um tão grande inconveniente. Havia, com efeito, em serviço em 1853, quatro calibres de campanha: de 8 e 12 para as peças⁴¹ e de 13 e 16^c para os obuses, e outros para o material de montanha⁴². O canhão-obus, que Napoleão III utilizou na guerra da Crimeia, pretendia realizar a unidade de calibre, substituindo todas as bf em serviço. Atirava indiferentemente balas, granadas e lanternetas (Gonçalves, 1908).

Durante a 1ª GM (1914-1918), devido à contínua evolução e aperfeiçoamento das munições, a granada explosiva (armada de espoletas de percussão, instantâneas ou retardadas) consagrou-se como a munição mais eficaz no campo de batalha, quer contra pessoal, quer contra objetivos materiais (Costa J. E., 1960).

⁴⁰ Já durante as guerras napoleónicas, os chefes militares queixavam-se de que o fumo provocado pela Artilharia criava problemas para a coordenação das tropas e envio de ordens, que eram dadas a partir de sinais visuais, uma vez que as ordens verbais não eram ouvidas devido aos disparos das peças.

⁴¹ Os calibres designavam-se pelo peso da bala maciça que atiravam. Assim, os calibres de 4,6,8,12 atiravam balas de 4, 6, 8 e 12 libras de peso - ou, muito aproximadamente, de 2, 3, 4 e 6 quilos. Ver Quadro 2- Correspondência exata dos calibres em medidas decimais, Apêndice B.

⁴² Sistema criado por *Sylvain Charles Valée*, adotado pelo Exército francês em 1828.

Capítulo 3

A Artilharia de Campanha nas Primeiras Guerras Industriais

“De todas as armas terrestres, é, talvez, a Artilharia e, nomeadamente a AC, aquela em que a técnica mais intimamente se encontra relacionada com a tática” (Costa J. E., 1960, p. 5). Aos mais destacados aperfeiçoamentos e melhoramentos verificados nos diferentes materiais que a AC emprega, estão diretamente ligadas as mais distintas fases da sua evolução tática (Costa J. E., 1960).

3.1 Guerra Civil Americana (1861-1865)

De acordo com Telo (2004 a), a Guerra Civil Americana é a primeira guerra a que se pode classificar de industrial, devido a um conjunto de inovações técnicas, que obriga à mobilização de milhões de homens e que se caracteriza por um conflito longo e prolongado de usura e desgaste.

O início da Guerra Civil Americana, no ano de 1861, ocorreu em plena segunda Revolução Industrial, caracterizada por um forte desenvolvimento tecnológico, nomeadamente das indústrias metalúrgicas, permitindo a construção em larga escala de armamento de Artilharia. No início do conflito deu-se muito destaque à modernização da Artilharia, inicialmente com a introdução das peças estriadas⁴³, com o objetivo de complementar as capacidades da peça de 12 libras (de bronze), modelo de 1857, denominada de «Napoleão», facultando aos artilheiros maior poder de fogo a maiores distâncias. Mas pouco tempo depois, a indústria militar alterou-se para a produção de armas de forma rápida e barata devido à necessidade de equipar os grandes exércitos. Assim, pouca ou nenhuma investigação foi realizada com vista ao desenvolvimento de bf estriadas e de retrocarga, ou do controlo e execução de fogo indireto dessas armas, algo que seria necessário para serem eficazes. Como consequência, o canhão de 12 libras de

⁴³ Destacam-se as peças estriadas de 3 polegadas (75mm), de ferro, a peça de ferro *Parrott* de 10 libras, a peça de bronze *James* de 14 libras, e a peça inglesa *Whitworth* de 12 libras, de ferro e retrocarga.

Napoleão continuaria como sendo a principal arma de Artilharia do Exército dos EUA por muitos anos, mesmo após a guerra⁴⁴ (Katcher, 2001).

A indústria metalúrgica dos dois oponentes era francamente diferente, com a União a possuir maior capacidade para construir armamento de Artilharia, devido em grande parte ao elevado desenvolvimento das fundições metalúrgicas da região, algo que o Exército Confederado nunca foi capaz de superar, cujo material bélico era de qualidade inferior quer fosse nas bf, escorvas e projéteis (*Ibidem*).

Relativamente à organização, a unidade base da Artilharia da União era a bateria, constituída por 6 bf, preferencialmente todas do mesmo calibre. Cinco (no caso do V e IX Corpo de Exército) ou seis (II e VI Corpo de Exército) baterias constituíam uma Brigada de Artilharia, que apoiava um Corpo de Exército. Ficavam assim, sob o comando do comandante da força apoiada, permitindo a concentração de fogos numa ação militar em vez de, se movimentar no campo de batalha em unidades separadas e dispersas. No Exército Confederado as baterias eram constituídas por 4 bf, muitas vezes com diferentes calibres, devido em grande parte à escassez de armamento. Quatro baterias constituíam um Batalhão, que apoiavam as Divisões. Contudo, em algumas campanhas, cada bateria apoiava diretamente uma Brigada, dificultando a concentração de fogos e o controlo das forças (*Ibidem*).

3.2 Guerra Austro-Prussiana (1866)

Pela primeira vez, na Guerra Austro-Prussiana, defrontaram-se no campo de batalha dois exércitos armados com peças estriadas, ainda que de capacidades e valor diverso. De um lado a Artilharia austríaca, de bronze e de carregamento pela boca, poucas vantagens levaria ao modelo francês de 1859; do outro, a Artilharia prussiana, de aço, com carregamento pela culatra, atiravam em condições extremamente admiráveis de precisão (Resende, 1954). A Prússia, inicialmente relutante quanto ao estriamento das bf, adotou este melhoramento ao material de campanha logo depois dos sucessos estrondosos da Artilharia francesa na guerra contra a Áustria, em 1859, e após os resultados convincentes

⁴⁴ Todavia é necessário não esquecer que, durante décadas, o principal oponente do Exército americano, após a Guerra Civil, foram os nativos-americanos (também conhecidos como índios) cujo material de guerra não incluía a Artilharia. Assim o canhão de 12 libras era uma arma que correspondia às necessidades militares dos EUA (Katcher, 2001).

na Guerra dos Ducados, em que interveio, em 1864, contra a Dinamarca, durante a unificação alemã (Costa J. E., 1960). Apesar de algumas reticências, em 1860, a Prússia manda fabricar 300 peças de 6, de aço *Krupp*⁴⁵, carregamento pela culatra e travamento com supressão do vento, possível devido à camisa de chumbo de que eram revestidos os projéteis. Contudo, a Prússia no início da campanha apresentava ainda cerca de 40% de Artilharia de peças de alma lisa, por isso o rearmamento da Artilharia prussiana estava por terminar. Este tipo de material tinha a grande desvantagem tática de ficar inativo durante os combates, travados a distâncias muito superiores ao seu alcance eficaz, comparativamente com as peças estriadas. Por outro lado, segundo as normas do regulamento prussiano, estes retiravam as suas baterias da linha de batalha a partir do momento que começavam a ser alvejadas pela infantaria inimiga, ou caso a própria infantaria começasse a retirar. Era ainda considerado como desonroso deixar tomar as peças, assim muitos comandantes mandavam retirar as mesmas por precaução. Muitas baterias ficavam igualmente inativas porque, com a preocupação de ter uma reserva, a Artilharia ficava sempre à retaguarda, por vezes a dias de marcha dos Corpos de Exército a que pertencia. Outro problema eram os deslocamentos, visto que as unidades de Artilharia percorriam grandes distâncias em andamentos lentos, acabando por entrar em posição momentos antes de se iniciar os combates (Gonçalves, 1908). A Áustria compreendeu que, taticamente, a solução para enfrentar os prussianos consistia no emprego de massas de fogos nos pontos decisivos da linha de batalha, ideia defendida por Napoleão I. Assim, os austríacos opuseram-se constantemente aos prussianos através da superioridade numérica da sua Artilharia⁴⁶ (Teixeira, 1905). Deste modo, e principalmente devido à inferioridade numérica no decurso da guerra, a Artilharia prussiana não desempenhou um papel decisivo, nem contra a infantaria, nem contra a cavalaria⁴⁷ (Gonçalves, 1908). Assim, podemos concluir que, apesar de ao nível do equipamento de Artilharia, os prussianos

⁴⁵ Esta peça foi considerada como superior à francesa, uma vez que, a casa *Krupp* conseguira fornecer uma matéria-prima superior a todas as empregadas até então no fabrico das bf; o antigo modelo de *Wahrendorf* fizera ver a superioridade do carregamento pela culatra e mostrara de que modo seria possível elevar ao máximo as vantagens desse sistema suprimindo o vento e dando ao tiro uma precisão surpreendente. As primeiras peças alemãs do material *Wahrendorff*, eram do sistema de ferro fundido. Só mais tarde foi empregado o aço e a cunha sistema *Kreiner* (Gonçalves, 1908).

⁴⁶ «Os relatórios das baterias do meu regimento destacadas junto das tropas que tomaram parte nos primeiros combates do II Corpo de Exército em *Nachod*, *Trautenau*, etc., não mencionavam senão uma coisa: a superioridade numérica— tripla e mesmo, quádrupla da Artilharia inimiga» escreve o príncipe de *Hóhenlohe* (Gonçalves, 1908, p. 244).

⁴⁷ Contudo, não foi apenas devido à doutrina e tática aplicada no campo de batalha, para que o efeito da Artilharia prussiana fosse por vezes insignificante ou mesmo nulo. Outras causas convergiram para esta situação, nomeadamente, em certas baterias de 4, a alça descia durante o recuo, sem que o apontador o suspeitasse, prejudicando gravemente a precisão do tiro. Em outras atiravam-se shrapneis com espoletas sem parafuso porta-fulminante e que, portanto, não explodiam (Gonçalves, 1908).

estavam em vantagem sobre os austríacos, no entanto, este conjunto de circunstâncias demonstram que, taticamente os austríacos encontravam-se a um nível superior aos dos prussianos.

Apesar de algum desapontamento inicial, existindo propostas para que se regressasse pura e simplesmente à Artilharia de alma lisa, haviam cessado todas as dúvidas na Prússia quanto à utilidade do estriamento sendo que na Batalha de *Sadowa*⁴⁸, a 3 de julho de 1866, durante a Guerra Austro-Prussiana, cada Corpo de Exército prussiano contava já com 8 baterias estriadas (quatro de 4 e quatro de 8) e apenas seis de alma lisa⁴⁹ (Resende, 1954).

Apesar de todas as adversidades, a guerra Austro-Prussiana consagrou definitivamente a Artilharia estriada, demonstrando-se a superioridade desta relativamente à Artilharia de alma lisa, e fazia ver de modo absolutamente claro a necessidade que havia de uma preparação cuidadosa para dele se poder tirar o rendimento (Costa J. E., 1960). Assim, logo depois da guerra, a Áustria, que teve ocasião de conhecer o valor da Artilharia estriada, apressou-se a adotar o modelo francês. Mas nem todos os países se empenharam na construção de novo material de campanha, adaptando o material existente aos novos desenvolvimentos, como aconteceu com a Itália que, após o fim da segunda Guerra de Independência Italiana, opta por transformar algumas peças de 6 e 12, de acordo com o sistema francês (Gonçalves, 1908).

“A guerra de 66 foi uma dura lição para as duas Artilharias que nela tomaram parte, e sem ela muito diferente teria sido o papel da Artilharia prussiana, e talvez o resultado final, na guerra de 70-71” (Gonçalves, 1908, p. 248).

3.3 Guerra Franco-Prussiana (1870-1871)

Retificadas as ideias devido aos acontecimentos verificados na guerra de 1866, a Prússia colocou definitivamente de parte as peças de alma lisa e deu ao fabrico do novo material um impulso tal que, em 1870, toda a sua Artilharia estava armada com peças

⁴⁸ As peças foram distribuídas, em grande parte, em 1860, mas ninguém então as conhecia fora da comissão de experiências, presidida pelo general *von Enke*, o grande defensor das peças estriadas. A instrução do tiro seguiu pois, de acordo com as regras estabelecidas para o material antigo. Esta situação levou a que mesmo em combate as peças carregadas, atiravam sem serem assentadas no chão, porque o tiro era de pólvora seca. Era assim que a bateria entrava em combate.

⁴⁹ Muitos artilheiros de renome pensavam ainda ser indispensável ter algumas baterias de peças de alma lisa, por, causa do tiro de metralha às pequenas distâncias (Gonçalves, 1908).

estriadas. A França pelo contrário possuía a mesma Artilharia que em 1858, desprezando as vantagens que usufruía com o material estriado, em *Magenta* e *Solferino*⁵⁰, conservava a maior parte das suas bf de alma lisa. Mas mais importante, em consequência da guerra de 1866, os prussianos aprenderam a disparar com a nova Artilharia, tirando maior rendimento (Couto, 1980). Os franceses consideravam que eram as metralhadoras (nomeadamente as metralhadoras *Mitrailleuse*), e não as novas peças de Artilharia, o maior aperfeiçoamento que se tinha realizado. Estudadas em segredo e desconhecidas das tropas, constituiriam em face dos prussianos um motivo de surpresa semelhante ao da aparição das peças estriadas em *Magenta* e em *Solferino* (Gonçalves, 1908).

De acordo com Telo (2004 a), neste conflito as táticas e a organização das guerras napoleónicas são amplamente modificadas, sob o impacto do armamento estriado, da retrocarga ou mesmo da repetição.

Contudo, a Artilharia prussiana, à semelhança do método das guerras napoleónicas, foi empregue para que aparecesse por toda a parte em número esmagador, de acordo com a superioridade numérica (X., 1905).

A guerra Franco-Prussiana demonstrou mais nitidamente do que a de 1866, a presença de dois sistemas distintos de Artilharia: o sistema prussiano com as peças de aço de carregamento pela culatra e o sistema francês com as antigas peças do sistema *La Hitte*⁵¹, de bronze e carregamento pela boca. Contudo era já armamento conhecido desde a guerra com a Áustria, em 1866. Entretanto, durante a guerra, os franceses construíram algumas baterias de 7, sistema *Reffye*⁵², de bronze e carregamento pela culatra (Gonçalves, 1908).

Através da comparação das tábuas de tiro das diversas bf, estas indiciam uma acentuada superioridade por parte da Artilharia prussiana ao nível da precisão do tiro, superioridade que já existia sobre o material austríaco em 1866, apesar de então se

⁵⁰ Na Batalha de *Solferino*, ocorrida a 24 de Junho de 1859, só um pequeno número de baterias estava transformado e adaptado às estrias tendo sido aproveitadas antigas peças de alma lisa e, portanto, nem sempre nas condições favoráveis à sua boa qualidade (Resende, 1954). Das 366 peças a transportar para o teatro da guerra só 246 deveriam ser estriadas, e ainda assim a maior parte destas só mais tarde ponde ser expedida. Contudo, as peças estriadas existentes foram capazes de aniquilar as reservas austríacas, situadas a distâncias consideradas de invulnerabilidade para a Artilharia (Gonçalves, 1908).

⁵¹ Sistema criado pelo Tenente-Coronel *Treuille de Beaulieu* e que foi implementado pelo General e Visconde *Jean Ducos de La Hitte*. Com o clima de instabilidade e quando começaram a acentuar-se os presságios de uma guerra com a Áustria, Napoleão III, mandou construir, em 1858, 200 baterias de calibre 4, estriadas, sistema *La Hitte* (Gonçalves, 1908). O primeiro projétil disparado por uma peça estriada, em campo de batalha, foi do sistema *La Hitte*, usado pelos franceses na campanha de Itália em 1859 (Cepeda, 1974).

⁵² O modelo *Reffye* era de carregamento pela culatra, com obturação por meio de cartucho metálico, uma inovação que permitiu um aumento no alcance das armas.

demonstrar como absolutamente insuficiente, nos efeitos obtidos⁵³, para bater a Artilharia inimiga. Todavia neste conflito demonstrou-se a superioridade esmagadora da Artilharia prussiana sobre a Artilharia francesa, devido ao facto de que, quatro anos decorridos entre as duas guerras, os prussianos completaram a sua Artilharia estriada, bem como tinham aprendido a atirar com ela, alterando igualmente os princípios táticos utilizados na campanha de 66⁵⁴ (Gonçalves, 1908). Podemos concluir que, a guerra de 1870 consagrou definitivamente a estria e, principalmente, o carregamento pela culatra. Mas o principal ensinamento foi essencialmente de ordem tática que dominou até à criação do moderno material de TR (Resende, 1954).

A partir de 1870, um conjunto de países da Europa, que não inclui a França, recorreram à casa *Krupp* para reconstituírem o seu armamento de campanha. Terminado este conflito e reconhecendo a grande inferioridade da sua Artilharia, os franceses apressaram-se a procurar os meios de melhorar o seu equipamento em serviço, e a estudar modelos novos, que vantajosamente pudessem competir com os dos seus adversários em caso de nova guerra⁵⁵.

Efetuaram uma série de diligências com vista a melhorar o canhão de 4, como a mudança de pólvora, emprego de obturadores de matérias diferentes para suprimir ou atenuar o vento dos projéteis⁵⁶. Relativamente à peça de 7, sistema *Reffye*, as experiências foram muito variadas, comparando-se através da execução de tiros comparativos com diversos modelos estrangeiros, o que resultou, na conclusão que a peça de 7 estava ao nível dos melhores modelos seus contemporâneos, ao contrário do que sucedia com o modelo de 4⁵⁷. Contudo, e apesar da possibilidade de lhe aplicar melhoramentos, as comissões

⁵³ A peça prussiana de 4, conhecida em Portugal pela designação AE 8cm (MP).

⁵⁴ Em 1870, ao contrário do que acontecia em 1866, não havia Artilharia de reserva, taticamente o grande princípio era entrar imediatamente em ação com toda a Artilharia disponível. Assim, a Artilharia não ficava à retaguarda, mas era sim colocada o mais adiante que lhe permitiam as escoltas das outras armas. Na guerra franco-prussiana os deslocamentos eram efetuados em marchas intensas de modo que a Artilharia chegava sempre com antecedência, por vezes de horas, às posições que devia ocupar, possibilitando, na grande maioria dos casos, tomar uma posição a coberto e aguardar o inimigo, que por fim se apresentava em pontos já definidos para os comandantes de grupo e mesmo de bateria (Couto, 1980).

⁵⁵ Assim, e de acordo com o Quadro 4-Comparação entre os modelos de 80mm e 90mm, alemão e francês, do Apêndice D, a superioridade do material francês de 1877, em relação aos modelos alemães, parece evidente. Para tal concorre, os esforços dos franceses no desenvolvimento do seu material, mas devido igualmente à negligência por parte da Alemanha que, à parte um pequeno número de modificações de ordem absolutamente secundária, o material conservou-se tal como era no momento da guerra, e esteve em serviço até 1896.

⁵⁶ Concluiu-se que a peça já se encontrava limitada pela sua própria construção, uma vez que, era impossível de se elevar em mais de 30m/s a velocidade inicial sem impor aos reparos uma fadiga exagerada; que a esse aumento de velocidade corresponderia, sob os grandes ângulos, um pequeno acréscimo de 130m no alcance (Gonçalves, 1908).

⁵⁷ É curiosa a comparação quanto aos alcances e quanto à precisão. Ver Quadro 3-Comparação quanto ao alcance e quanto à precisão, do Apêndice C.

concluíram que a peça de 7 não devia constituir ainda o modelo definitivo, sendo considerada um excelente material de reserva para futuras eventualidades (Gonçalves, 1908).

3.4 Primeira Guerra Mundial (1914-1918)

Desde o início do conflito, a Artilharia ligeira francesa, apesar da sua perfeição técnica com o material de 7,5 cm de TR, mostrou-se incapaz de se opor com êxito à Artilharia alemã, dotada além de materiais ligeiros, de materiais pesados de grande alcance e potência⁵⁸ (Matos, 1955). Devido a esta situação, os aliados cedo reconheceram a necessidade de modificar a sua doutrina tática sobre o emprego da Artilharia, e deram início à construção, para aplicação dos novos conceitos, materiais pesados, de maior potência e alcance. Foram assim criados mais de 50 novos modelos, cujos calibres e alcances atingiram valores até então nunca alcançados⁵⁹ (Costa J. E., 1960). Desenvolve-se assim a Artilharia Pesada de Campanha (tração animal e mecânica) e da Artilharia Pesada de Posição (montada em via férrea), e surge uma inovação com a Artilharia Contra Aeronaves (Matos, 1955).

Os novos conceitos idealizados pelos aliados incluíam ataques precedidos de preparação, cuja duração e intensidade aumentaram progressivamente, atingindo valores extraordinariamente elevados⁶⁰. Contudo, devido às dificuldades de reabastecimento de munições no último ano da guerra, obrigou à limitação das ofensivas e à redução das frentes e profundidades dos ataques e, igualmente, a duração da preparação (Costa J. E.,

⁵⁸ Enquanto os responsáveis militares franceses estão convencidos da supremacia da peça de 75mm, limitada pelo pequeno calibre e de tiro bastante tenso, não permitindo a realização de fogos sobre objetivos demasiado desafiados ou protegidos por grandes massas cobridoras. Os alemães compreenderam a necessidade de completar o sistema com peças e obuses de maior calibre (105 até 210 mm), que permitiram realizar muitas missões durante a I GM, que requeriam um maior alcance (Matos, 1955).

⁵⁹ Calibres que atingiram os 520 mm e alcances de 33 quilómetros. Os alemães construíram igualmente novos modelos, que superavam os dos franceses com alcances de 62 quilómetros com a peça de 335 mm e com canhões, expressamente construídos para o bombardeamento de Paris, que atingiam os 120 quilómetros (Matos, 1955). Devido aos grandes calibres são intensificados os meios de tração e de transporte (Resende, 1954).

⁶⁰ Na ofensiva de *Champagne*, em Setembro de 1915, uma bf por 18 metros de frente, numa preparação de 3 dias, com um consumo de 400 kg de munições por metro de frente. Nesta campanha verifica-se a primeira preparação minuciosa de conjunto e, como consequência, o primeiro exemplo do emprego da Artilharia em grandes massas. As batalhas de *Verdun* e *Somme* consistem na representação mais específica da época, através da preparação minuciosa de tiro, preparação prévia de vários dias da Artilharia (no *Somme*, em 1916, durou 6 dias e em *Verdun*, uma preparação de 7 dias), consumo elevado de munições (600 Kg/m de frente no *Somme*, e 42 toneladas de munições por 7 metros de frente em *Verdun*) e resultados escassos devido à pouca profundidade do ataque e grande número de baixas (Resende, 1954).

1960). Na primavera de 1918 chega-se, em algumas ofensivas, ao desaparecimento completo de toda a preparação; ao mesmo tempo, o tiro de apoio imediato e de proteção alcançam o mais elevado grau de aperfeiçoamento (Resende, 1954).

Devido à estabilização das frentes e à lentidão com que os ataques progrediam, tal conduziu a preparações topográficas de grande pormenor e a regulações de grande precisão, baseadas em cálculos complicados e morosos (Costa J. E., 1960). Outra consequência da estabilização das frentes é a ideia do tiro de destruição como sendo o único capaz de vencer a fortificação de campanha. Por outro lado, e a fim da Artilharia poder bater objetivos não visíveis a partir dos observatórios⁶¹, existiu a necessidade de adotar novos processos de tiro permitindo-lhe atuar sem necessidade de correção dos elementos de tiro determinados, isto é, permitindo-lhe prescindir das regulações de tiro, aparece assim o cálculo dos elementos de tiro, processo demorado e trabalhoso, com maior precisão associada⁶². Este conflito estendeu a ação da Artilharia a maiores distâncias e alargou o campo dos conhecimentos técnicos, através do cálculo de elementos de tiro, que exige o estudo das deformações sofridas em cada momento pelas trajetórias como consequência de inúmeras causas perturbadoras, e obriga à determinação teórica das correspondentes correções a introduzir nos elementos de tiro, sendo que os meteorologistas passam a colaborar para a execução do tiro de Artilharia (Supico, 1946). Assim, devido a estas circunstâncias, a AC saiu da guerra de 1914-1918 transformada numa arma científica em que começa a predominar um espírito de rigor, levando à tendência para a atuação sempre baseada em contas trabalhosas e cálculos extensos (Resende, 1954).

No início da 1ª GM, a doutrina francesa e alemã divergiam relativamente ao emprego tático (Zilhão, 1944). Os franceses descuravam o emprego da Artilharia pesada, na preparação dos ataques e em ações profundas sobre as retaguardas, baseando a sua doutrina tática na superioridade da manobra sobre o fogo, reservando para a Artilharia a missão de apenas cooperar com a Infantaria. Os alemães, faziam o oposto, atribuindo um papel fundamental à Artilharia, atuando, desde o início, com a Artilharia pesada, de

⁶¹ Devido à grande distância entre as baterias e os seus observatórios, lançados o mais para a frente possível para poder ser exercida uma adequada vigilância do campo de batalha, obrigou à introdução de novos princípios de observação e de novos e complicados processos de regulação de tiro, nomeadamente através da colaboração da aviação com a Artilharia, que permite o estudo das fotografias aéreas. Surge igualmente as unidades artilheiras de referenciação, destinadas à localização das baterias inimigas desenhadas, que se revelem pelos clarões dos seus tiros ou pelos sons produzidos pelos seus disparos (Supico, 1946).

⁶² Com o aumento da precisão cria-se a noção errada que o cálculo dos elementos de tiro conduz a resultados suficientemente exatos, levando à ideia de que a destruição do sistema defensivo inimigo era possível com o emprego dum número conveniente de bf. Criou-se o axioma tático de que no ataque a Artilharia destrói e a infantaria ocupa. Contudo, na prática tal não se verificou, e abandonou-se a ideia da destruição e considera-se que a Artilharia não deve tentar bater pontos mas sim áreas, criando zonas de morte (*Ibidem*).

posições avançadas, sobre a Artilharia inimiga para, ganhando superioridade, criar condições favoráveis para o apoio imediato, subsequentemente executado com materiais ligeiros. Incentivavam a colaboração das Artilharias pesada e ligeira na preparação do ataque, atuando com ações de massa nas zonas onde o mesmo se desencadeava (Costa J. E., 1960).

Ao ser declarada a guerra, surgiram um conjunto de teorias sobre o emprego da Artilharia nomeadamente em operações ofensivas, ao dar-se grande importância aos reconhecimentos, à manobra, às entradas em posição, e ao transporte de tiro⁶³ (Resende, 1954). Contudo, os conceitos gerais sobre o emprego da Artilharia em Campanha não mudaram com a 1ª GM (Zilhão, 1944). Mantêm-se a missão de sempre, ou seja, preparar o avanço da infantaria e auxiliá-la em todos os momentos do combate, apesar do facto de que a Artilharia chegou a formar grandes agrupamentos sendo que, em algumas Unidades, excedeu consideravelmente a infantaria (Resende, 1954).

No final da guerra a doutrina, relativamente à tática, preconizava:

- obtenção de efeitos de neutralização, colocando de parte, as destruições, devido aos enormes consumos que causavam;

- preceder o ataque de uma preparação curta e violenta e apoiá-lo, durante a sua execução, com ações de neutralização sobre as tropas e unidades de fogo inimigo;

- utilizar a Artilharia de maior alcance e potência em missões de contrabateria e ação longínqua, visando a flagelação das retaguardas e a interdição das passagens obrigatórias dos itinerários utilizados pelo inimigo, nas operações de reabastecimento (Costa J. E., 1960).

No início da guerra, a infantaria dos países envolvidos no conflito desconhecia o tremendo poder mortífero duma Artilharia treinada e bem comandada, o que resultou, à custa de perdas sangrentas, numa alteração da doutrina tática da infantaria. Assim, a Artilharia seria a principal responsável pelas baixas em combate neste conflito, invertendo a situação que existia até então⁶⁴ (Supico, 1946).

⁶³ Existem regras para colocar as baterias ao abrigo das vistas terrestres e dos fogos mais rasantes. Despreza-se o alcance máximo dos materiais ligeiros (7.000 m.) atuando somente dentro dos alcances eficazes; alguns regulamentos proíbem o emprego da peça ligeira além de 4.000 a 5.000 m (Resende, 1954).

⁶⁴ Na guerra civil dos EUA, o maior conflito entre as guerras napoleónicas e a 1ª GM, a principal causa das baixas em combate eram as espingardas estriadas (Telo, 2004 c).

Capítulo 4

A Evolução Técnica da Artilharia de Campanha em Portugal entre 1851 e 1870

4.1 A Artilharia Portuguesa no início das Guerras Industriais

De acordo com Telo (2004 d), o que distingue o séc. XIX dos anteriores é o ritmo da inovação tecnológica, período que marca a entrada da humanidade na era industrial, um movimento que começa em Inglaterra, nas últimas décadas do séc. XVIII. A industrialização é uma das mais importantes e significativas mudanças da humanidade, afetando inclusivamente todos os níveis da atividade militar. O seu impacto e ritmo ocorrem de maneira diferente nos grandes poderes, que estão na vanguarda da industrialização, relativamente aos pequenos poderes, como Portugal.

A primeira metade do séc. XIX foi um período rico em acontecimentos que provocaram o declínio económico-financeiro e industrial (incluindo a indústria militar) de Portugal. As Invasões Francesas (1807-1810), a independência do Brasil (1822), a Guerra Civil (1828-1834) e um conjunto de revoltas nos anos seguintes, provocaram efeitos negativos que perduraram durante muitos anos e que só foram atenuados com a Regeneração. Portanto, a primeira metade do séc. XIX foi caracterizada por uma forte estagnação da inovação tecnológica e industrial, em Portugal, acentuando-se o atraso relativamente às diversas potências militares europeias.

Em Portugal, os programas de modernização militar, processo de desenvolvimento amplamente usado no início do romantismo como uma das vias para a inovação técnica, até ao último quartel do séc. XIX, implicavam a atualização dos principais estabelecimentos fabris nacionais, associados à chegada de novas técnicas, máquinas e técnicos, bem como a formação de especialistas (Telo, 2004 a).

Ao nível do material, regularizaram-se melhor os calibres, construindo as peças segundo o modelo inglês, atribuindo para a campanha os calibres de 3, 6, e 9 libras e obuses de 6 polegadas. Contudo, só se conseguiram obter parcialmente os resultados previstos, já que existiam espalhadas por todo o País as construídas anteriormente e

difficilmente substituíveis a curto prazo, e entre as quais se encontravam peças de calibres que iam de 1 a 48 libras. Este foi o material que perdurou até ao início da 2ª metade do séc. XIX (Rubim, 1985).

Quanto ao fabrico de material, o Arsenal do Exército, após a guerra civil, ainda está a par das técnicas para o desenvolvimento e construção de armamento terrestre, sendo capaz de fundir peças e obuses, contudo é evidente uma perda da eficácia⁶⁵ (Telo, 2004 a). Contudo, o ambiente nacional de maior estabilidade e a consciência do atraso relativamente a outros países conduziu a uma melhoria na Artilharia. Tal impulso teve como principal agente o Barão de Monte Pedral, General José Baptista da Silva Lopes, nomeado, em 1840, Inspetor do Arsenal do Exército que procurou reorganizar e melhorar os processos de fundição, renovando máquinas e processos de fabrico, tentando, sem sucesso, regularizar em 1850, os calibres (Barata, 1989). O Barão de Monte Pedral, com a colaboração do então Tenente de Artilharia José Manuel Cordeiro, modernizou o Arsenal, introduziu ao serviço novos tipos de materiais que foram fabricados nas oficinas do Arsenal e fundou o Museu Militar (EME, 1982).

A partir da segunda metade do séc. XIX, com a Regeneração, Portugal assiste a uma nova dinâmica de modernização do país, que afeta inicialmente os caminho-de-ferro, as estradas, comunicações telegráficas e telefónicas e que, mais tarde, estende-se ao Exército (Barata, 1989).

4.2 A Regeneração na Modernização da Indústria Militar

De acordo com Telo (2004 a), durante a Regeneração, os programas de rearmamento são importantes, pois passam a ser acompanhados por programas de modernização das Forças Armadas (FA), nomeadamente, “ (...) pela modernização parcial da indústria de defesa, muito em especial dos dois grandes arsenais (do Exército e da Marinha), que eram as maiores e mais modernas unidades industriais nacionais”⁶⁶ (Telo, 2004 a, p. 369). O processo de investimento na modernização não afetou apenas o setor da Defesa Nacional, mas igualmente outros setores públicos de Portugal, passando pelos

⁶⁵ Por exemplo, as 22 peças fundidas entre 1834 e 1836 foram mal brocadas, e a alma ficou defeituosa em todas (Telo, 2004 a).

⁶⁶ Antes da Regeneração os arsenais encontravam-se num estado de semiabandono, em parte porque foram um dos principais focos de agitação política entre 1834 e 1842, devido à ação dos arsenalistas da Guarda Nacional (Telo, 2004 a).

transportes, comunicações, e o sector fabril nacional. Estes programas de investimento eram lançados com a regularidade que as finanças públicas permitiam, essenciais para a modernização do país, não podiam ser adiados por muito tempo numa época de mudança rápida das tecnologias e de necessidade de aproximação à Europa.

Foi então criada uma Comissão de Aperfeiçoamento do Arsenal⁶⁷ com vista a proceder ao exame do estado do Arsenal do Exército e suas dependências. Foi com base no trabalho desta comissão que se baseou a reforma de 1851, iniciada com uma nova organização do Arsenal⁶⁸, cujos estabelecimentos fabris ficaram sob a direção de um general da Arma, com o título de inspetor-geral⁶⁹, subordinado diretamente ao Ministro da Guerra. Para os diferentes serviços destinaram-se vinte e um oficiais da Arma, incluindo um oficial-general para subinspetor, e os restantes para dirigirem as repartições e oficinas (Botelho, 1948).

Assim, e apesar da ação do barão de Monte Pedral, “a modernização dos arsenais só arranca verdadeiramente depois de 1851” (Telo, 2004 a, p. 369) através de programas de conversão do armamento (abertura de estrias e adaptação à retrocarga) e fabrico de cartuchos metálicos. Procurava-se adaptar-se a produção de armamento nacional às mais recentes inovações técnicas surgidas na Europa, como o estriamento, quer ao nível do armamento ligeiro, como o da Artilharia.

Assim, esta reorganização tinha como objetivo garantir a continuidade do fabrico de armamento de guerra nacional, acompanhando a evolução verificada nas maiores potências europeias, ao nível dos processos de fabrico do material de guerra, distinguindo-se por melhoramentos que perduraram (Calhaço, 2012). Portugal procurava o progresso técnico, através do Arsenal, ao adotar processos novos, procurando dotar o Exército com Artilharia fundida e trabalhada nas suas fundições, como é o caso da moldação das bf, que até ali se fazia em forma de barro, passou a ser feita em areia dentro de caixas de ferro. Estudaram-

⁶⁷ Nomeada por decreto de 10 de Setembro de 1851. A comissão era constituída por nove membros, 7 oficiais de Artilharia, e dois civis, um dos quais era o chefe da repartição da contabilidade da secretaria de Estado dos Negócios do Reino e o outro o chefe da repartição geral da contabilidade do Ministério da Fazenda (Botelho, 1948).

⁶⁸ Decreto de 10 de Dezembro de 1851, regulamentado em 24 de Outubro de 1853. A comissão tinha como objetivo apresentar o seu «juízo acerca dos sistemas e métodos de administração e trabalho ali seguidos, e propor as modificações e reformas que se julgarem convenientes e oportunas para se alcançar o maior aproveitamento fabril e obter a possível economia no pessoal, a simplificação da contabilidade e confiança na finalização».

⁶⁹ Os centros oficiais subordinados ao inspetor-geral eram sete: Fundição de Cima; de Santa Clara; Cruz da Pedra, com oficina pirotécnica; Alcântara, com refinação de enxofre e salitre; Barcarena, com fábrica de pólvora; de Elvas e de Rilvas (Botelho, 1948).

se igualmente modelos de bf estrangeiras, nomeadamente a *Wahrendorff*⁷⁰, construíram-se aparelhos de verificação e receberam, em substituição dos antigos, novos fornos para fabrico de projéteis de ferro. (Botelho, 1948).

De acordo com Telo (2004 a) a melhoria das condições do armamento e equipamento do Exército Português era uma ideia defendida por Fontes Pereira de Melo, sendo esta a sua preocupação central ao assumir a pasta da Guerra e a linha condutora da sua ação, cuja condição prioritária visava principalmente criar a capacidade de defesa efetiva do reino, praticamente inexistente, conduzindo ao significativo esforço de renovação do armamento, notório a partir de 1851. Tal capacidade baseava-se em mais dois aspetos prioritários, a fortificação da zona da capital e a mudança do recrutamento, organização e táticas do Exército. Era essencial investir na modernização dos arsenais, principais estabelecimentos fabris em Portugal, com a chegada de novo equipamento, de engenheiros e técnicos estrangeiros que assumiam um papel importante ao utilizarem os arsenais como escolas para a atualização prática dos engenheiros nacionais e para a formação dos mais diversos tipos de técnicos. Muitos engenheiros estrangeiros estabeleciam-se em Portugal e criavam família, chegando a fundar das mais avançadas empresas fabris da sua época.

4.3 O estriamento da Artilharia em Portugal

Em Portugal, no ano de 1853, subia ao trono D. Pedro V (Rei de Portugal de 1853 a 1861). Com este Rei, homem culto e profundamente interessado pelos assuntos técnicos, começou a estudar-se, no ano de 1854, o fabrico das bf estriadas, que acabaram por ser adotadas, no reinado de D. Luís (Rei de Portugal de 1861 a 1889), com Fontes Pereira de Melo (Barata, 1989). Com o apoio destes dois monarcas assiste-se a um renovar da tecnologia fabril de Portugal e o desenvolvimento do sector da Defesa, ao mesmo tempo que, através da ação ativa de Fontes Pereira de Melo, desenvolveu-se uma política de

⁷⁰ Esta peça, de sistema *Wahrendorff*, sueca, de carregamento pela culatra, tinha sido oferecida ao Arsenal em 1841. É com esta peça que se inicia o estudo da Artilharia de carregamento por retrocarga. No ano seguinte o Barão de Monte-Pedral resolveu experimentá-la com resultados satisfatórios. Transformou-se no aludido sistema uma peça de calibre 18, inutilizada, que se brocou em 20. Submetida a experiências, esta nova bf não satisfez, principalmente devido aos imperfeitos meios que foram utilizados para preparar as diversas partes do mecanismo da culatra. Em 1856, após o Arsenal ter recebido máquinas e outros meios adequados, o Barão de Monte-Pedral decidiu fazer novas experiências, ao saber que em Inglaterra se tinham mandado fabricar obuses de 8¹/₂ polegadas, do sistema *Warhendorff*, que estavam em serviço no forte de *Waxllolen* (Botelho, 1948).

importação dos melhores materiais que se fabricavam no estrangeiro, com o objetivo de adaptar e recriar o material de guerra estrangeiro (Rubim, 1986). A maior parte dos materiais passou então a adquirir-se no estrangeiro, principalmente na França e na Alemanha (Costa J. E., 1960).

Foram auxiliados por um conjunto de dedicados colaboradores. Destaca-se o trabalho desenvolvido pelo General Fortunato José Barreiros⁷¹, que fora mandado em missão de estudo a vários arsenais das maiores potências europeias⁷², entre 1856 e 1857, e do trabalho do então Major João Manuel Cordeiro. É por intermédio destes dois homens que, a partir de 1860, são fabricados no Arsenal do Exército materiais de Artilharia com as mesmas características⁷³ dos primeiros materiais de bronze, estriados, de carregar pela boca, recebidos em Portugal em 1855 (ainda no período do Barão de Monte Pedral como Inspetor do Arsenal) (EME, 1982).

É no ano de 1858 que, no Arsenal do Exército, surgem as primeiras tentativas para a introdução das peças estriadas de fabrico nacional, através de uma portaria de 19 de dezembro, que encarregava uma comissão, presidida pelo general Barreiros, de se ocupar do assunto. Adotou-se para modelo a estria da peça de montanha francesa então em uso⁷⁴ e as tábuas de construção da peça espanhola, que diferia muito pouco daquela (Botelho, 1948). Inicialmente a comissão devia começar por fundir 4 peças, em conformidade com os planos apresentados pelo general Barreiros, contudo, devido à ousadia do projeto, decidiu-se transformar, apenas uma velha peça espanhola, calibre 4, de acordo com o

⁷¹ Após um período como governador de Cabo Verde, do qual regressou ao reino, em Janeiro de 1855, foi escolhido pelo Rei D. Pedro V para conhecer os últimos desenvolvimentos no armamento da Artilharia, em diversos países da Europa, sendo que, posteriormente foi nomeado Inspetor do Arsenal do Exército, a partir de 8 de Fevereiro de 1859, dando continuidade ao trabalho desenvolvido pelo Barão de Monte Pedral, e de que se destaca o estriamento das bf de Artilharia (Sousa, 2004).

⁷² Visitas programadas pelo Rei D. Pedro V, aos arsenais das principais potências da Europa, nomeadamente França, Bélgica, Prússia, Inglaterra, Áustria e Piemonte. Estas visitas permitiram estudar e adquirir conhecimento sobre as técnicas usadas e sobre as inovações ocorridas, com o objetivo de se aplicar o resultado do estudos e das investigações no Exército Português, ao serem recriadas ou adaptadas nos estabelecimentos fabris do Exército (Barata, 1989).

⁷³ Contudo, devido à impossibilidade industrial, para a manufatura do material de Artilharia, a partir do aço, e à semelhança do que já tinha acontecido com o ferro fundido, procurou-se melhorar o fabrico do bronze (Rubim, 1986) Só as munições eram fabricadas utilizando-se o ferro fundido, para a construção de peças continuou-se com o bronze, tendo sido fundida a última bf em 1909. As peças de ferro eram todas importadas. Apenas em Macau, se fundiram peças em ferro. (EME, 1982). Desde o final do séc. XVIII até o último quartel do XIX a Artilharia era praticamente exclusiva de bronze, cedendo afinal à de aço, que a substituiu a pouco e pouco até o seu desaparecimento completo (Botelho, 1948).

⁷⁴ O diâmetro da alma era de 8,65cm, com seis estrias retangulares de 8mm de largo e 2,25m de passo. O projétil era cilíndrico-ogival, com travadores proporcionais às estrias (C., 1899).

sistema do tipo francês⁷⁵. As primeiras experiências tiveram lugar, no Alfeite, em 1859, na presença do Rei D. Pedro V, cujos resultados se demonstraram medíocres. Repetiram-se, sem sucesso, os testes com uma outra peça de calibre 4⁷⁶, resultando numa suspensão dos trabalhos práticos relativos ao novo material⁷⁷ (Gonçalves, 1908).

Entretanto, a partir de 1857, dá-se início aos estudos para a instalação de uma Escola do Exército, na região de Vendas Novas, por ordem de D. Pedro V. É assim estabelecida, em 1861, a Escola Prática de Artilharia (EPA), que tornou-se a «casa-mãe» da Arma, contribuindo para a preparação e instrução de várias gerações de militares de Artilharia. Esta unidade foi igualmente importante para o ensaio, aperfeiçoamento, desenvolvimento e para testar o armamento fabricado em Portugal (EME, 1982).

Em 1859, dá-se novamente início do estudo do estriamento das peças e adoção de melhores técnicas de fundição, utilizando moldes de areia e caixas de ferro. Utilizaram-se então algumas peças espanholas, de calibre 4, que foram estriadas, com estrias retangulares⁷⁸, mas que não chegaram a ser testadas. Assim, das várias experiências efetuadas resultou no estriarem-se 24 peças estrangeiras⁷⁹, com o objetivo de equiparem 6 baterias, peças que receberam a designação de BEC (bronze, estriada, campanha) 8cm m/860 (C., 1899). Em 1860 deu-se início ao primeiro projeto português, com a fundição, no Arsenal do Exército, de material de montanha de 8 cm, sistema francês⁸⁰, que recebeu a designação oficial de peça BEM (bronze, estriada, montanha) 8cm m/860 de 6 estrias de forma circular, de antecarga, utilizando granadas com travadores de zinco e chumbo de formato semiesférico (EME, 1982). A peça BEM 8 cm m/860 é a primeira peça estriada de antecarga e em bronze a ser fabricada no Arsenal, numa nova fase da sua modernização, sendo adotada como arma padrão da Artilharia de montanha portuguesa, em substituição da antiga peça de 3 libras de alma lisa (Telo, 2004 a).

⁷⁵ De acordo com Cordeiro, 1895, pág. 314-316, foi por iniciativa do General Barreiros, após o conhecimento adquirido com as visitas aos arsenais da França e Inglaterra, países que secretamente realizavam experiências com material de AC estriado, em bronze (Calhaço, 2012).

⁷⁶ As estrias com a forma de um arco abatido e a hélice de 1,5m de passo. O projétil era cilíndrico-ogival, com travadores de liga de chumbo e zinco, em duas cintas, na parte cilíndrica (C., 1899).

⁷⁷ O fracasso destas experiências demonstra a falta de conhecimento científico e técnico, do pessoal responsável pela construção do armamento moderno e da existência de dois polos de investigação e desenvolvimento de material de Artilharia, que trabalhavam praticamente em separado, ou seja, o Arsenal do Exército e a Arma de Artilharia (Calhaço, 2011)

⁷⁸ O passo da hélice era de 2,25 m. O projétil cilíndrico-ogival tinha travadores proporcionais à largura das estrias (C., 1899).

⁷⁹ 23 Bocas-de-fogo espanholas e 1 francesa, nas quais apor-se-lhe a cifra de D. Pedro V e o ano de 1860 (Cordeiro, 1895).

⁸⁰ Adotou-se para modelo o material francês *La Hite*, então muito apreciado. Foram estas as primeiras bf estriadas que o Exército teve (Botelho, 1948). A largura das estrias era de 15mm e de 2,25m de passo da hélice. O projétil tinha travadores de botão, em duas cintas na parte cilíndrica (C., 1899).

Para construir este tipo de material utilizava-se o sistema de fundição por inteiro, ou seja, fundindo a peça maciça e abrindo-lhe a alma por intermédio de brocas com o diâmetro requerido. O estriamento era obtido posteriormente por intermédio de uma máquina própria de estriar⁸¹ (Rubim, 1986). A capacidade de estriamento do armamento de Artilharia fabricado em Portugal, através da aquisição de maquinaria moderna, é mais um fator de modernização do Arsenal do Exército que permite equipar os Regimentos de AC, das fortificações e das unidades de montanha, com material de Artilharia dotado das inovações mais recentes.

De 1860 a 1864 fundiram-se no Arsenal do Exército algumas baterias do novo tipo do sistema português (8 centímetros), nomeadamente 24 obuses de montanha e 48 peças, das quais incluem-se 16 peças de montanha fundidas em 1863, e 8 peças espanholas de calibre 4, transformadas para adotar o estriamento (Gonçalves, 1908).

Assim, relativamente ao estriamento do armamento da Artilharia, Portugal acompanhou sem muito considerável atraso, os países mais desenvolvidos, encontrando-se ao mesmo nível de outros países que encetaram a transformação do seu material, principalmente se constataremos que a Prússia se apresentou na Batalha de *Sadowa*, em 1866, com um número avultado de velhas peças de alma lisa (Gonçalves, 1908).

De acordo com Telo (2004 a), a primeira reorganização significativa do fontismo surge em 1863⁸², introduzindo-se importantes novidades, ao serem criadas condições para a modernização do arsenal e dos estabelecimentos fabris e são desenvolvidos os estabelecimentos de ensino e instrução. Não se altera a lógica do passado, procura-se criar as condições necessárias para a modernização do Exército com vista à chegada do novo armamento mais exigente.

Em 1863 foram entregues ao Regimento de Artilharia (RA) nº 1 seis baterias de peças de 8cm de bronze, estriadas, transformação de igual número de peças de alma lisa (Botelho, 1948).

⁸¹ De acordo com Cordeiro, 1895, pág. 318, o Arsenal adquiriu em 1854, e implementada em 21 de Dezembro de 1860, com o custo de 6.509\$000 réis, uma máquina industrial de alta pressão, fabricada em Portugal, que permitia estriar o tubo, do armamento de fabrico nacional. Possuía 20 cavalos de potência e substituíra a máquina de baixa pressão recebida da Bélgica em 1844. Em 1863, são adquiridas à Inglaterra outras máquinas com a finalidade de brocar e tornear as peças (Calhaço, 2011).

⁸² Decreto de 21 de Dezembro de 1863.

4.4 Regularização dos calibres

Um dos grandes problemas da Artilharia, que prejudicava o seu emprego numa campanha militar, era a extensa diversidade de calibres existentes, situação extremamente nociva, ao dificultar o remuniamento e sobrecarregar o fabrico do armamento, dificultando o trabalho do Arsenal. Durante todo o séc. XVIII foram realizadas várias tentativas no sentido de se regularizar os calibres das peças de Artilharia sem se conseguir resolver por completo o problema. Com a presença em Portugal do Conde de *Lippe* é possível estabelecer que, na AC, seriam utilizados os calibres até 12 libras, sendo os superiores destinados à guerra de posição (Sítio e Praça). O material de montanha seria no máximo até 6 libras, sendo o calibre normal de 3 (C., 1899). Em 1858 dá-se início a novos estudos com o objetivo de regularizar os calibres das peças de Artilharia⁸³. Ocorreram igualmente algumas tentativas de melhorar a cadência de tiro e sobretudo dos reparos que, à semelhança dos calibres, não existia uma doutrina definida pelo que, por toda a parte, eram utilizados reparos construídos “*in situ*” com o material, a técnica e as ideias que ali se impunham⁸⁴ (EME, 1982).

Assim, com vista a resolver o problema da diversidade de calibres, numa sessão da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia⁸⁵, por iniciativa do major João Manuel Cordeiro, foi proposto que as peças estriadas se designassem pelo número de centímetros de diâmetro da alma e os projéteis oblongos pelo número de centímetros que corresponder às respetivas bf⁸⁶, que as peças de alma lisa dos calibres portugueses de 3, 6, 9, 12, 18, 24, 36 e 48 fossem igualmente designadas pelo número inteiro de centímetros de diâmetro da alma e os projéteis esféricos pelo mesmo número de centímetros das respetivas bf. O mesmo se decidiu a respeito dos obuses e morteiros, contudo o calibre era expresso em milímetros (Botelho, 1948).

⁸³ É também neste período que, em termos de material, começa a separação entre a Artilharia naval (embarcada) e terrestre, passando a Marinha a preferir peças de grande espessura de tubo e curtas, bem como favorecendo a utilização da caronada, peça especialmente concebida para disparar metralha (EME, 1982).

⁸⁴ A Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia procurou, em 1865, melhorar o fabrico de reparos em madeira e em ferro, de cofres para munições, de palamentas, estabelecendo-se tábuas de tiro padrão para cada tipo de bf (Calhaço, 2011).

⁸⁵ Criada por Decreto de 23 de Junho de 1864.

Cumpria à Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, conhecer o estado da Artilharia estriada nas principais nações militares, saber o que se havia feito no Arsenal relativamente à Artilharia estriada, e qual o aproveitamento que se poderia tirar da AC e de praça nacional, no novo sistema de Artilharia estriada, analisar o seu estado e condições (C., 1899).

⁸⁶ De acordo com o Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia em 1865, pág. nº 5.

Relativamente à distribuição dos calibres pelas diferentes missões da Arma, a Comissão determinou que a AC passaria a ser equipada com peças de 8cm e 12 cm e a de montanha com peças de 8cm, mais curtas que as de campanha⁸⁷. Umas e outras deveriam ser fundidas no Arsenal do Exército. As peças em bronze de alma lisa de calibre 12, 15, 16 centímetros e o pouco armamento fabricado em ferro, estriado ou de alma lisa, de calibre 12, 15, 16, 19, 22, 27, e 32 centímetros⁸⁸ (Gonçalves, 1908). Esta proposta, baseada no sistema francês⁸⁹, ficou conhecida por ordenança de calibres, foi aprovada pelo governo⁹⁰, pondo-se assim termo definitivo à desordem de que a diversidade de calibres foi causa durante mais de dois séculos e que, por várias vezes, tentou-se em vão remediar (Botelho, 1948). Alterou-se portanto as designações oficiais das peças e projéteis, determinando-se que se adotasse o sistema francês, abandonando-se definitivamente as antigas nomenclaturas de peças de «tantas» libras, de acordo com o peso do projétil, e adotando-se o centímetro como medida de calibre, até porque denominar uma peça pelo peso do projétil representava um outro problema, visto que, eram ocós, com peso desigual em função da sua carga (Rubim, 1986). Assim, em 1865, ficava estabelecido a ordenança de calibres, no continente e nas ilhas, ao entrar em vigor a portaria, de 19 de junho, assinada pelo Marquês de Sá da Bandeira, “ao que parece em consequência das experiências feitas no ano anterior com uma peça de estrias trapezoidais” (Gonçalves, 1908, p. 204), permitindo a regularização do material, estabelecimento das tábuas de tiro e a verificação rigorosa do fabrico⁹¹.

Esta medida, da regularização dos calibres, foi reclamada pelo serviço da Arma de Artilharia mas também pela inspeção do Arsenal que, no meio de tanta confusão da situação anterior, mal podia orientar os seus trabalhos (Botelho, 1948).

Ainda no ano de 1865, surgiram dois novos modelos das peças de montanha e campanha de 8 cm, com 6 estrias trapezoidais, recebendo as respetivas designações de peça BEM 8cm m/865 e peça BEC 8cm m/ 865 (Rubim, 1986).

⁸⁷ Os regulamentos relativos a este material datam de 1869, ou seja, pouco tempo antes do início da guerra franco-prussiana e das conclusões que daí adviriam para o fabrico e desenvolvimento da Artilharia, nomeadamente a condenação categórica do sistema de carregamento pela boca (Gonçalves, 1908).

⁸⁸ De acordo com o Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia em 1865, pág. nº 4.

⁸⁹ Era à França que Portugal mais seguia nesse tempo no estudo e na escolha do material de Artilharia (Botelho, 1948).

⁹⁰ Decreto de 29 de Maio de 1865, publicado na Ordem do Exército (O.E.) nº27, de 19 de Junho de 1865.

⁹¹ Ver Quadro 5-Distribuição dos calibres pelas diferentes missões da Arma de Artilharia, Apêndice E.

Em 1866, segundo a Portaria de 3 de Julho⁹², estava planeado a construção de 66 bf, de acordo com o novo sistema implementado pela ordenança dos calibres, para guarnecer os Regimentos de AC e as Baterias de reserva do Exército. Todavia, até 1868, só tinham sido fabricadas 28 peças de montanha e 30 de campanha, de 8 e 12 centímetros (Calhaço, 2011).

Nos anos seguintes à regularização dos calibres, estriaram-se várias peças antigas de 12 libras, com destino à Artilharia de Sítio, que receberam a designação de peças BES (bronze, estriada, sítio) 12cm a/p 1868. Entretanto, surgiram novos modelos, desenhados e fundidos no Arsenal do Exército, nomeadamente as peças: BEM 8cm m/872⁹³; BEC 8cm m/872; BEC 12cm a/p 1872 (antigas peças de 12 libras, estriadas para campanha); BEC 12cm m/872; BEP (bronze, estriada, praça) 12cm m/872 e m/875; BEP 15 cm m/872 e m/875 (Rubim, 1986).

No ano de 1868 é realizada uma nova reorganização interna do Arsenal do Exército⁹⁴, ao ser reestruturado e dividido pelo Depósito-Geral de Material de Guerra e pelos estabelecimentos fabris ligados ao Exército⁹⁵. Os três principais estabelecimentos fabris eram a Fundição de Canhões, a Fábrica de Armas e a Fábrica da Pólvora, cada qual com o seu diretor, dependente só do Ministro da Guerra, e pessoal próprio e sem qualquer alteração essencial (Cordeiro, 1895). Com o objetivo de centralizar a investigação técnico-científica, o desenvolvimento e construção de armamento de Artilharia de fabrico nacional extinguiu-se, através de um decreto de 1869⁹⁶, o Arsenal do Exército como estabelecimento autónomo incorporando-o na Direção Geral da Artilharia⁹⁷, unindo num só órgão o Arsenal e a Arma de Artilharia (Botelho, 1948).

Em meados da década de 1870, Fontes Pereira de Melo faz um excelente balanço da situação do Exército depois do impacto da segunda vaga de inovação. Fontes Pereira de Melo demonstra que a sua primeira e grande preocupação foi a de atualizar o armamento, o que serviu de incentivo às restantes mudanças (Telo, 2004 a). Entretanto, na Europa, o

⁹² Publicada na Ordem do Exército nº 24, de 9 de Julho de 1865. Com este propósito foi adquirida maquinaria e matéria-prima com o objetivo de preparar estas Baterias.

⁹³ Ver Figuras do Apêndice F – Peça BEM 8cm m/872.

⁹⁴ É nomeado para a Inspeção do Arsenal do Exército o General Baldy, a 6 de Fevereiro de 1868 (Cordeiro, 1895).

⁹⁵ Segundo o Decreto de 26 de Dezembro de 1868, publicado na OE nº80, de 31 de Dezembro de 1868, referente à Organização do Arsenal Do Exército.

⁹⁶ Decreto de 13 de Dezembro de 1869, publicado na OE nº68, de 18 de Dezembro de 1869. A organização da Direção Geral da Artilharia era constituída pelos Estabelecimentos Fabris, o Depósito Geral de Material de Guerra, a Fábrica da Pólvora, o Refino do Salitre e a Oficina Pirotécnica, em Braço de Prata.

⁹⁷ Que também abrangia o Comando da Arma, dirigida pelo General Fortunato José Barreiros, e a Inspeção Geral (EME, 1982).

armamento de Artilharia mais avançado era desenvolvido e construído pela *Krupp* sendo que, a partir de 1870, praticamente todos os países europeus, com a exceção da França, recorreram à casa *Krupp* para reconstituírem o seu armamento de campanha. Tal foi o caso de Portugal que, ao perder a capacidade de construir equipamento tecnologicamente mais avançado, e reconhecendo a inferioridade do que possuía, resolveu, através do esforço realizado por Fontes Pereira de Melo, equipar os regimentos de AC e as baterias de montanha com peças de aço e retrocarga adquirindo, em 1875, à Prússia algumas baterias de 7,8cm (antigo calibre 4) que fizera a guerra e que menos sofrera com o serviço nela prestado (Gonçalves, 1908). Curiosamente, no caso da Artilharia e através desta aquisição, Portugal evolui mesmo mais depressa que a Inglaterra que revela ser conservadora quanto ao armamento terrestre (Telo, 2004 b).

Mesmo após a Regeneração, continuou a existir em Portugal um forte incentivo, interno e externo, para modernizar o armamento. Ao nível interno, o movimento é encabeçado pelos chamados «africanistas», preocupados com o reforço e a renovação do poder central, de modo a ultrapassar a instabilidade e a desordem. O rei D. Carlos torna-se num grande promotor da modernização das FA e, juntamente com o governo de João Franco, consideram a modernização do equipamento militar como uma das suas prioridades, através da aquisição de armamento recente e moderno (Telo, 2004 c).

Ao nível externo, existe uma alteração da situação na Europa, devido a uma mudança no sistema internacional, surgindo a ideia de que a Europa pode mergulhar numa guerra geral em qualquer altura, e na Península Ibérica, com a necessidade de garantir a independência nacional face às aspirações espanholas de união das duas monarquias sob um único rei⁹⁸, que podem ameaçar Portugal. Assim, pretende-se reforçar a capacidade de defesa de Portugal face à ameaça espanhola e constituir uma força expedicionária que possa apoiar os aliados na Europa, sendo estas as razões da necessidade de possuir armamento moderno do mesmo nível dos poderes europeus (Calhaço, 2012).

⁹⁸ Com a ocorrência da revolução espanhola “*La Gloriosa*”, em 1868, chefiada pelo General *Juan Prim* e que resultou na deposição da Rainha Isabel II, de Espanha, e num problema de sucessão dinástica. Surgiram nas Cortes vários nomes para a sucessão incluindo D. Fernando II e D. Luís I de Portugal que recusaram. Após um período conturbado em Espanha, incluindo a instauração do regime republicano por um breve período, surgiu a aspiração espanhola da união ibérica sob a égide do Rei de Espanha (Calhaço, 2011).

Capítulo 5

A vaga de inovação da Artilharia de Campanha em Portugal após 1870

5.1 A Terceira Vaga da Inovação em Portugal

Para Telo (2004 a) o momento da viragem entre a segunda e a terceira vaga da inovação em Portugal⁹⁹, ocorreu com a aquisição de canhões *Krupp*, considerado um grande passo na reforma da AC, tendo em conta a superioridade e elevada capacidade técnica destas armas, e com o prestígio das vitórias alcançadas, nomeadamente na batalha de *Sadowa*, e nas últimas campanhas da Guerra Franco-Prussiana (1870-1871)¹⁰⁰.

Foram assim encomendadas à Alemanha pelo Governo português um conjunto de então mais recente armamento de campanha, nomeadamente seis baterias (a 6 peças) de peças de campanha¹⁰¹, de aço, estriadas e retrocarga, às quais lhe foi atribuído a designação Artilharia estriada (AE) 8 cm Material Prussiano (MP) m/874¹⁰². Neste contrato foram igualmente adquiridos reparos em ferro do modelo de 1864, palamentas, carros de munições, cofres, forjas de campanha, TTN e regulamentos de Artilharia prussianos¹⁰³. Foram igualmente adquiridas seis baterias completas, num total de 36 peças de campanha

⁹⁹ Este novo ciclo foi impulsionado por um conjunto de personalidades, do meio militar e civil, destacando-se entre outros o papel desempenhado por duque da Terceira, de Sá da Bandeira, Andrade Corvo e Fontes Pereira de Melo, depois da Regeneração (Telo, 2004 a).

¹⁰⁰ De acordo com a Portaria de 22 de Novembro de 1870, publicada na OE nº63, de 26 de Novembro de 1870, ainda durante a Guerra Franco-Prussiana, foi proposto a realização de um estudo comparativo entre as capacidades da Artilharia francesa e a prussiana.

É de salientar o imenso prestígio da casa *Krupp*, à época, na Europa. A Espanha., comprou em 1866 as suas primeiras peças *Krupp* de 7,8cm (conhecidas como *Cañón Ac de 8 cm lg Cc*) semelhantes às que iriam ser adquiridas, alguns anos mais tarde, por Portugal. Contudo, enquanto Portugal adquire com grande dificuldade 36 peças, a Espanha compra de uma só vez 216 (Telo, 2004 a).

¹⁰¹ Para a Artilharia de montanha, foram importados os componentes em aço do sistema Kreiner, sendo o restante material fabricado no Arsenal do Exército, nomeadamente os reparos, hastes, cofres e material auxiliar (Telo, 2004 a).

¹⁰² De acordo com a Cópia do Contrato de Aquisição de Material de Guerra, de 14 de Outubro de 1873, no AHM/3/13/47/13. Ver Anexo B-Cópia do Contrato de Aquisição de Peças *Krupp*. O contrato foi assinado por intermédio do Coronel Luiz de Souza Folque, Ajudante de Campo do Rei D. Luís, sendo que, não estava incluído no valor da compra o transporte para Portugal. O calibre exato era 78mm. Ver Figuras do Apêndice G - Peça AE 8cm (MP) m/874.

¹⁰³ Vieram substituir uma bateria de metralhadoras *Christophe-Montigny* e parte do material do tipo francês em serviço. As 4 metralhadoras (uma bateria) foram compradas por Fontes Pereira de Melo à Bélgica, em 1871 (Martins, 1945).

Krupp AE 9cm m/875, peças de aço, estriadas e de retrocarga, com reparos, munições, carros de bateria, forjas de campanha e arreios¹⁰⁴.

Com este novo tipo de armamento, as baterias do Exército alteram a sua organização e adotam a estrutura do Exército alemão (Gonçalves, 1908).

A aquisição das peças de montanha *Krupp*, AE 8 cm (MP) m/874, e de campanha *Krupp*, AE 9 cm m/875, importadas a partir da Prússia, representaram um enorme pulo qualitativo uma vez que eram as primeiras peças em aço, estriadas e de retrocarga do Exército português, acompanhadas por todo o equipamento auxiliar (Telo, 2004 a).

As culatras da peça AE 8cm m/874, que entretanto se passou a fabricar no Arsenal, foram aplicadas à primeira peça portuguesa de bronze estriada e retrocarga, a peça BEC 8cm m/878¹⁰⁵, a que se seguiram as peças BEM 7cm m/882 e BEC 12cm m/884. Entretanto, no Arsenal do Exército eram desenvolvidos estudos sobre a aplicação do aço nas bf (EME, 1982).

Com a renovação da Artilharia através da chegada das modernas peças *Krupp*, foi aproveitado para modernizar e aperfeiçoar os estabelecimentos fabris, apesar de que, em 1874, a fundição de canhões do Arsenal não tinha capacidade de trabalhar o aço e encontrava-se a completar a oficina de fundição de ferro com melhores meios. Os estabelecimentos fabris recebem novo equipamento, nomeadamente: foi encomendada uma máquina para abrir roscas nos projéteis, de modo a fazer munições para as novas peças estriadas; e outras máquinas para furarem e limarem, ao mesmo tempo. A fábrica de pólvora de Barcarena recebe uma roda hidráulica de ferro e um misturador (Telo, 2004 a).

O melhoramento dos estabelecimentos fabris permite aumentar a produção. Assim, desde a criação da Direção Geral de Artilharia (em 1869) até 1876, foram fabricadas 75 peças de montanha e 37 peças de Campanha de 8 centímetros de calibre, 3 peças de Praça de 15 centímetros e 29 peças de praça de 12 centímetros, de antecarga, ocorrendo a transformação no calibre de 8 centímetros de 74 peças de diversos calibres e de 53 peças, no calibre 12 centímetros (Calhaço, 2011).

¹⁰⁴ De acordo com a Cópia da relação dos materiais vendidos pela casa *Krupp* a Portugal, de 12 de Fevereiro de 1879, no AHM/3/13/49/12. Contrato realizado entre Portugal e a casa *Krupp*, de *Essen*, celebrado a 27 de Agosto de 1874, cujo preço por cada peça, com todos os acessórios e reservas, seria de 3.899\$340. Ver Anexo C – Cópia do Contrato de aquisição de 49 peças de campanha *Krupp*.

¹⁰⁵ Ver Figuras do Apêndice H-Peça BEC 8cm m/878.

5.2 Fabrico nacional de Artilharia de retrocarga

Tal como já foi referido anteriormente, o estudo do carregamento por retrocarga começa com as experiências realizadas com a peça do sistema *Wahrendorff*, cujos resultados finais não foram convincentes. Foram assim testados outros tipos de sistemas, como a peça inglesa *Whitworth* e os sistemas norte-americanos da *Gatling* e do anel obturador *Broadwell*, que à semelhança da anterior, não foram convincentes (Calhaço, 2011).

Em 1874, foi adquirida por Portugal a peça AE 8cm m/874, bf de aço e retrocarga de 8 cm. Acompanhando este material vieram várias culatras de aço de reserva. Inicia-se em 1877, após um período de lenta e limitada renovação dos estabelecimentos fabris¹⁰⁶, que culminou com a reorganização de 1876 em que a Direção Geral passou a designar-se por Comando Geral de Artilharia¹⁰⁷, um conjunto de experiências no Arsenal do Exército¹⁰⁸ (na Fundição de Canhões), com estas culatras, com vista a desenvolver material de retrocarga, que resultaram no fabrico, a partir 1878, da primeira peça estriada de retrocarga nacional, a peça BEC 8cm m/878. Para este material foram criados desenhos de fabrico, desenvolvidos aparelhos de pontaria, a respetiva palamenta e acessórios, foram desenvolvidos reparos específicos¹⁰⁹, bem como foram elaboradas tábuas de tiro. Foram também fabricadas vários tipos de munições, bem como pólvoras adequadas a cada modelo¹¹⁰, através do melhoramento das propriedades químicas. Este modelo passou a utilizar um novo tipo de granada forrada com cintas de chumbo (Rubim, 1986).

¹⁰⁶ O desenvolvimento e construção das peças em bronze de retrocarga de fabrico nacional, permitiu desenvolver e realizar ajustamentos nos estabelecimentos fabris, incluindo a construção de novos fornos para a fundição do bronze e a instalação de um guindaste com capacidade para 30 toneladas (Calhaço, 2012).

¹⁰⁷ A partir de 1877, passou a ser dirigida pelo General João Manuel Cordeiro.

¹⁰⁸ Para tal contribuiu a nomeação, em 1877, para diretor geral da Arma de Artilharia, o general João Manuel Cordeiro, coadjuvado por distintos oficiais, entre os quais o Major de Artilharia Agostinho Maria Cardoso, que conseguiu estimular e desenvolver estudos nos Estabelecimentos Fabris do Exército. O Major Agostinho Maria Cardoso foi diretor da Fundição. Publicou uma obra muito completa intitulada “Fabrico das bocas-de-fogo de bronze e dos projéteis”, onde os processos de fundição usados no Arsenal são descritos minuciosamente (Botelho, 1948). De acordo com o Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia de 1871, pág. nº8, Portugal adquiriu a capacidade para construir estas peças em bronze após estudos realizados pela Comissão de Aperfeiçoamento, em Espanha, utilizando-se as culatras do sistema *Krupp*.

¹⁰⁹ Na Fábrica de Armas inicia-se a construção de reparos em ferro idênticos aos recebidos da Fábrica de *Essen (Krupp)* que substituíram definitivamente os reparos construídos em madeira (Calhaço, 2011).

¹¹⁰ De acordo com o Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia de 1874, pág. nº9 os projéteis e as espoletas foram melhorados, nomeadamente as granadas com balas e as lanternetas, cujas balas de ferro foram substituídas por balas fabricadas em zinco e estanho, semelhantes às utilizadas pelos prussianos.

Nos anos seguintes ao desenvolvimento desta peça, são fundidas duas peças idênticas, a BEM 7cm m/882¹¹¹, estriada, em bronze comprimido, de retrocarga, com culatra de aço¹¹², construída com o objetivo de completar o reequipamento das unidades de montanha¹¹³ e que se usaram durante vários anos na metrópole e nas colónias¹¹⁴, e a BEC 12cm m/884 com vista a dotar a Artilharia de uma peça moderna de maior alcance. Em todas estas peças construídas no Arsenal, os aparelhos de obturação de aço são importados diretamente da *Krupp*¹¹⁵ (Telo, 2004 b).

A BEM 7cm m/882 foi construída com o intuito de aproximar as capacidades da Artilharia nacional à Artilharia prussiana, possuía culatras móveis *Krupp*, com reparos em ferro e aparelhos em direção e elevação. Estas peças foram fabricadas por compressão do bronze, a partir de uma prensa hidráulica utilizada previamente para o fabrico da pólvora, na Fábrica de Pólvora de Barcarena (Calhaço, 2011).

No período compreendido entre 1874 e 1878, são importadas as primeiras bf, lançadas na Europa em 1871, ou seja, 36 peças AE 8cm m/874, 36 peças AE 9cm m/875, 49 peças AE 9cm m/878, todas com palamentas e acessórios (Pereira, 1981).

Em 1878, importaram-se 49 peças de aço alemãs¹¹⁶, nomeadamente as novas peças *Krupp* de 9 cm para a campanha¹¹⁷, denominadas de AE 9cm (MK) m/878, e de 24 culatras, projéteis, palamentas e reparos de reserva.

¹¹¹ Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1879, pág. nº15. Ver Figuras do Apêndice J- Peça BEM 7cm m/882.

¹¹² Portugal possuía uma enorme incapacidade de obter aço nacional ou usar as técnicas metalúrgicas mais recentes, pelo que os componentes nobres das peças de Artilharia eram importados, apesar do produto final ser apresentado como «fabricado em Portugal». As unidades fabris do Ministério da Guerra podiam produzir quase todos os explosivos e munições do Exército contudo, tal não se verificava na construção de diferentes componentes das bf (Telo, 2004 c).

¹¹³ Em 1882, 7 peças BEM 7cm m/882, foram integradas na 1ª Bateria de Montanha da Brigada de Montanha, criada em 1878 com duas baterias existentes anteriormente.

¹¹⁴ Portugal vai empregar operacionalmente o aparelho militar português, com um conjunto de moderno armamento recém-chegado no final da década de 1880, nas campanhas de África, durante as Campanhas de Pacificação, utilizando os obuses de montanha de retrocarga com granadas especiais, as espingardas de repetição e as metralhadoras (Calhaço, 2011). Várias foram as baterias, principalmente de montanha, que combateram nas campanhas africanas, desenroladas a partir do final do séc. XIX, na Guiné, em Angola e em Moçambique. As forças portuguesas, especificamente os artilheiros, sofreram terrivelmente com o clima, e com a perda de gado muar, necessitaram então de conduzir as suas peças às primeiras linhas de combate, muitas vezes à força de braço, sofrendo pesadas baixas, como o atestam os relatórios oficiais (EME, 1982).

¹¹⁵ Devido à incapacidade de construir culatras de aço no Arsenal, Portugal comprava estas ao estrangeiro nomeadamente à Alemanha. Ver Anexo E – Cópia do Contrato para aquisição de culatras *Krupp* em aço.

¹¹⁶ De acordo com a Cópia do Contrato de materiais vendidos pela casa *Krupp* a Portugal, de 10 de Janeiro de 1879, no AHM/3/13/49/12. Contrato celebrado entre a Secretaria de Estado dos Negócios da Guerra e a Casa *Krupp*. Ver Anexo C- Cópia do Contrato de aquisição de 49 peças de campanha *Krupp*.

De acordo com a Cópia da relação dos materiais vendidos pela casa *Krupp* a Portugal, de 12 de Fevereiro de 1879, no AHM/3/13/49/12 no contrato realizado entre Portugal e a casa *Krupp*, de Essen, celebrado a 14 de Maio de 1878, o preço por cada peça, com os arreios, seria de 4.765\$960 réis (4214 Francos franceses). Cada culatra tinha um custo de 663 francos franceses.

¹¹⁷ Ver Apêndice I – Peça 9cm (MK) m/878.

Surgiram comparações entre as possibilidades dos diferentes tipos de materiais constituintes das peças, que levaram à realização de novas experiências no sentido de se obterem melhores bronzes para o fabrico da Artilharia¹¹⁸ (Gonçalves, 1908). Desde 1873 havia-se tentado, sem resultados satisfatórios, o bronze fosforoso, apesar da melhoria nas propriedades químicas do bronze resultando num aumento da resistência e flexibilidade do material (Calhaço, 2011).

No ano de 1880¹¹⁹, após excelentes resultados, adotou-se então o sistema do bronze comprimido, processo em que as bf eram brocadas num calibre inferior ao que seria apropriado, seguidamente iam sendo introduzidos à pressão na alma, por intermédio de prensas hidráulicas, uma série de mandris de calibre progressivamente crescentes até se atingir o diâmetro pretendido, após o que a peça era estriada. Este tipo de bronze era mais maleável, utilizando-se a composição de 8% de estanho para 92 % de cobre¹²⁰, pelo que a partir de 1882 todas as bf passaram a ser executadas em bronze comprimido, nomeadamente a peça BEM 7cm m/882, o primeiro material de bronze comprimido, e m/887¹²¹. Adotado definitivamente o sistema de retrocarga, foi desenvolvido mais material, designadamente a peça BES 12cm m/884¹²², estriadas, de carregamento pela culatra, de fabrico nacional (Rubim, 1986). Para fabricar este material aproveitaram-se as peças de alma lisa, cuja promulgação da ordenança de calibres deixara sem classificação e inúteis para serviço. Todas foram fundidas e aproveitadas para fabrico dos novos modelos regulamentares (Botelho, 1948).

Contudo, ao mesmo tempo que a fundição das bf de bronze comprimido progredia tão ligeiramente, no final do séc. XIX, já se fabricavam no estrangeiro bf de aço de elevada resistência e, simultaneamente, já decorria a próxima fase de aperfeiçoamento da Artilharia, com a introdução de sistemas limitadores de recuo hidropneumáticos. Devido às

¹¹⁸ De acordo com o Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1870, pág. nº11, tanto o bronze como o ferro eram manuseados e trabalhados na Fundição dos Canhões.

¹¹⁹ De acordo com a Portaria de 26 de Agosto de 1880, incluída na OE nº18, de 28 de Agosto de 1880, foi nomeada uma comissão para remodelar e introduzir melhoramentos na organização e gestão dos Estabelecimentos Fabris do Comando Geral de Artilharia. Esta comissão tinha como objetivo manter o aperfeiçoamento e evolução do armamento nacional, acompanhando as evoluções da tecnologia industrial militar ocorridas no estrangeiro. Ocorreram assim importantes melhoramentos nos estabelecimentos fabris, nomeadamente nos fornos, no método de fundição em caixas de ferro, através da aquisição de uma máquina para a abertura dos alojamentos das culatras e a aquisição de uma prensa hidráulica para efetuar a mandrilagem, durante o processo da obtenção do bronze comprimido (Calhaço, 2011).

¹²⁰ Em substituição dos valores padronizados de 11% de estanho e 89% de cobre.

¹²¹ A Artilharia de montanha ficou armada exclusivamente com material de tipo moderno feito na fundição dos Estabelecimentos fabris; a de campanha, só ficou equipada parcialmente com este tipo de material (Botelho, 1948).

¹²² A última peça BES 12cm foi fundida em Portugal em 1909, foi a última peça de Artilharia fundida em Portugal, terminando os trabalhos da Fundição dos Canhões. A última peça nunca foi disparada. Ver Apêndice K – Peça BES 12cm m/884.

limitações industriais, Portugal não conseguia construir bf de aço, e era impossível manter o sistema de material de bronze, pelo que passou a importar todo o seu material do estrangeiro, sistema que perdurou até aos dias de hoje. Ao fim de sensivelmente cinco séculos de fundição de material de Artilharia em Portugal, este ciclo termina com o fim da Artilharia genuinamente nacional (Rubim, 1986).

Em 1884 ocorre nova reorganização do Exército, uma das mais importantes desta época¹²³, inspirada por Fontes Pereira de Melo, em que foram estabelecidos os quadros fixos para oficiais e graduados, e a composição das unidades de cada Arma (Oliveira, 1985). No âmbito da Artilharia, são efetuadas alterações no Arsenal do Exército e foram compradas peças de Artilharia *Krupp* de 8cm (Martins, 1945).

No mesmo ano, Portugal comprou à Prússia mais 60 bf *Krupp*, denominadas de AE 9cm (MK) m/886, que vieram substituir as poucas de 8cm (MP) ainda distribuídas, e que se mantiveram em serviço durante cerca 30 anos (Pereira, 1981). O contracto tem a data de 1 de outubro de 1884¹²⁴, foi celebrado entre a casa *Krupp* e o Governo português, tendo sido adquiridas adicionalmente 30 culatras de reserva, 60 carros de munições, 10 forjas de campanha, projéteis, espoletas, pólvora, arreios e palamentas.

O ano de 1884 marca igualmente um ponto de viragem na construção de equipamento de Artilharia em Portugal uma vez que, marca o fim definitivo do fabrico de bf de antecarga (Gonçalves, 1908).

Com a peça AE 9cm MK m/886, foram realizados estudos e experiências, a nível nacional, com o objetivo de reduzir o recuo ocorrendo testes com um sistema de amortecimento, tendo como desvantagem o seu elevado custo¹²⁵. Durante este período desenvolveu-se o estudo do tiro indireto das pontarias das bf com a utilização do quadrante de nível, recorrendo à análise das trajetórias das diversas peças (Calhaço, 2011).

Em 1887, foram adquiridas 30 culatras de 8 centímetros e 20 culatras de 12 centímetros, com o objetivo de fabricar-se nos Estabelecimentos fabris peças de BEC 8cm m/878 e da BES 12cm m/884¹²⁶.

¹²³ Com esta reorganização a Direção Geral de Artilharia passou, novamente, a Comando Geral de Artilharia, mantendo-se na tutela dos Estabelecimentos Fabris e do Depósito Geral de Material de Guerra, à semelhança da organização de 1869 (Cordeiro, 1895).

¹²⁴ De acordo com a Cópia do Processo de Aquisição de Material de Artilharia *Krupp*, datado de 1 de Outubro de 1884, em AHM/2/13/50/1. O contrato foi celebrado, por intermédio do Oficial de ligação na Alemanha o Capitão de Artilharia Agostinho Cardoso, com o custo, por peça de 2.364.250 Francos em ouro, cerca de 4.150 Francos. Ver Anexo D- Cópia do Processo de Aquisição de Material *Krupp*.

¹²⁵ De acordo com o Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1879, pág. 36.

¹²⁶ De acordo com o Processo de Aquisição de Culatras em aço à Casa *Krupp*, em 1887 do AHM/3/13/51/17. Ver Anexo E-Cópia do Contrato para aquisição de culatras *Krupp* em aço.

Assim, a principal novidade ao nível do fabrico de armamento de Artilharia ocorreu a partir dos anos 80 do séc. XIX, com a capacidade de fabricar peças de retrocarga, estriadas, em bronze, com componentes em aço importados. Contudo, no final do séc. XIX, o Exército apesar de coordenar oito estabelecimentos fabris, nenhum domina as técnicas mais avançadas¹²⁷ (Telo, 2004 b).

5.3 A Diversificação da Influência Europeia na Artilharia portuguesa

A modernização do armamento sofre uma diversificação das origens tecnológicas militares provocadas por motivações políticas e económicas. Após a crise com a Inglaterra em 1890, devido ao famoso mapa cor-de-rosa e respectivo ultimato britânico a Portugal, dificultando a obtenção de créditos, e da convenção secreta de 1898 entre a Inglaterra e a Alemanha¹²⁸, surge uma política traçada por D. Carlos e pelo marquês de Soveral, com vista a uma aproximação da França como fonte alternativa de créditos e de tecnologia em detrimento da Inglaterra (está atrasada em termos da inovação do armamento terrestre e perde o prestígio que tinha neste campo) e a Alemanha, as duas origens tradicionais. A França havia-se tornado num importante centro de renovação do armamento, quer terrestre quer marítimo. Dá-se assim início a um período de forte influência francesa nas FA, que se vai prolongar até depois da 1ª GM (Telo, 2004 c).

5.4 A Modernização do Exército

5.4.1 As Peças de Tiro Rápido

Portugal procura modernizar a Artilharia portuguesa com a aquisição do então mais recente melhoramento tecnológico do armamento equipado com o sistema de

¹²⁷ Fábrica de Pólvora de Lisboa, Fábrica de Armas de Santa Clara, Fábrica de Pólvora de Barcarena, Fábrica Pirotécnica de Braço de Prata, Arsenal de Lisboa, Oficinas da Escola Prática de Engenharia em Tancos, Oficinas da Escola de Torpedos de Paço de Arcos, Oficinas da EPA em Vendas Novas. A chegada do novo armamento no início do séc. XX levou à criação da fábrica de pólvora sem fumo, fundada em 1898, em Chelas, e a Fábrica de Projéteis de Artilharia, futura fábrica de Braço de Prata, concebida inicialmente para fornecer as munições das peças de tiro rápido *Schneider* (desde 1908) (Telo, 2004 c).

¹²⁸ O acordo anglo-alemão de Agosto de 1898, que Portugal fica a conhecer as linhas mestras, apesar de ele ser secreto, prevê que Berlim ou Londres só poderiam fornecer um crédito conjunto e combinado a Portugal, garantido pelos rendimentos das alfândegas do Império. Portugal passou a estar especialmente interessado numa aproximação à Inglaterra, entendida por D. Carlos como a única forma de manter o Império (Telo, 2013).

amortecimento do recuo, aplicado às bf, que permite um aumento substancial da cadência de tiro, sem necessidade de efetuar ajustamentos e com melhor proteção para os serventes (Calhaço, 2011).

Portugal já não participaria na corrida técnica sobre as peças de TR. No entanto, e por intermédio sobretudo de José Nunes Gonçalves, acompanhou a disputa que se travou principalmente entre a Alemanha e a França¹²⁹ (EME, 1982). Surgem assim discussões entre os artilheiros nacionais da capacidade e vantagens entre o sistema francês e do sistema alemão¹³⁰. Contudo, o início do estudo do amortecimento do recuo das bf ocorre em 1873, baseado num sistema inglês¹³¹, sem resultados aparentemente satisfatórios.

Portugal opta novamente por adquirir armamento para a AC à Alemanha, na continuação da tradição que vinha do séc. XIX. Assim, e porque a peça da *Schneider* ainda está envolta num clima de secretismo, são adquiridas em 1897, e recebidas em 1900, 6 peças de 15 centímetros L/40¹³², conjuntamente com 12 bf da *Krupp* criadas em 1896, para equipar duas baterias a cavalo, e a *Krupp* TA¹³³ m/1900 L/30 de 75 mm, com um sistema semelhante ao francês, em que se diminuía o recuo, sem o absorver por completo, por intermédio duma mola helicoidal de aço que atuava sobre o ferrão da conteira. As 36 peças de 8 cm (MP) compradas a seguir à guerra de 1870-71 foram retiradas de serviço (Mimoso, 1905).

Entretanto, devido à inferioridade do material *Krupp*, Portugal, à semelhança de muitos outros países, opta por adquirir a peça francesa da *Schneider Canet*, modelo 1897, de TR, cujo recuo era absorvido pelo primeiro sistema hidráulico eficaz, o que permitia que a guarnição não tivesse de tornar a apontar depois de cada disparo (Telo, 2004 c). A *Schneider Canet* 7,5 cm TR m/904 é considerada, após um conjunto de experiências comparativas¹³⁴, efetuadas por uma comissão especial que a estuda, que o modelo francês é

¹²⁹ Com a aproximação do fim do séc. XIX mais se aprofundou a competição tecnológica. A França e a Alemanha tentavam desenvolver as armas de Artilharia, tentando resolver problemas de outrora.

¹³⁰ De acordo com o Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1888, pág. 6.

¹³¹ De acordo com o Relatório da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, em 1873, pág. 7.

¹³² De acordo com documentos constituintes do Contrato com a casa *Krupp* para a aquisição de 1 Bateria a 6 peças de 15cm L/40, de Tiro rápido, à Alemanha, 1897, no AHM/3/13/52/3, foram adquiridos munições *Shrapnell*. O preço de todo o equipamento foi de 656.405 Francos em Ouro, relativo ao Contrato de 22 de Julho de 1897, que substituiu o de 24 de Maio do mesmo ano. Ver Anexo F – Parte do processo de Aquisição de 1 Bateria de peças 15cm L/40, para verificar a Tabela de dimensões e tolerâncias do material.

¹³³ O sistema de Tiro Acelerado (TA) diferencia-se do sistema de Tiro Rápido devido ao facto, de que as bf de TA possuem sistemas mecânicos para a absorção do impacto após cada disparo, o que garantia apenas um aumento da rapidez do número de tiros disparados (Calhaço, 2011).

¹³⁴ Explanadas no «Estudo dos freios e recuperadores das peças *Krupp* e *Canet* de 7,5 cm T.R. de Campanha». A casa *Ehrhardt*, de *Dusseldorf*, também envia um modelo de uma peça de campanha para ser experimentada em conjunto com o modelo francês e alemão, contudo não chega a ser estudada (Mimoso,

muito superior ao modelo *Krupp*, recentemente comprado, e ao equipamento da Artilharia nacional (Mimoso, 1905).

Com a chegada desta peça revolucionária, em 1904, realiza-se a renovação da Artilharia portuguesa, com um intervalo inferior a 10 anos relativamente aos grandes poderes. Apesar de inicialmente ser um projeto altamente secreto, após a distribuição pelas unidades francesas, passa a ser amplamente reconhecida como uma arma vantajosa, e assim, ao fim de poucos anos, o sistema da *Schneider* era amplamente copiado em todo o mundo, o que fez com que a França aceitasse vender a peça aos países amigos, nomeadamente a Portugal, numa altura em que existia uma aproximação, a todos os níveis, entre os dois países, apoiada pelo próprio rei D. Carlos que, numa visita oficial a França, conseguiu convencer o governo francês a vender as peças a Portugal (Telo, 2004 c). A partir de 1904 ela substitui a *Krupp* nas baterias de campanha, em vários lotes (Telo, 2004 b). Foram recebidos vários modelos, como o m/904 e m/906, com ligeiras diferenças, que seriam completados, já em plena guerra, com o fornecimento da mesma peça modernizada, o m/917. A Artilharia de montanha é igualmente renovada com material da *Schneider Canet*, de TR, em 1906, com a *Schneider* 7 cm MTR (montanha de tiro rápido) m/906, equipada com um sistema idêntico de absorção do recuo. Contudo a grande diferença é que a bf podia ser dividida em vários módulos para transporte, sendo que possuía um alcance muito superior aos anteriores modelos de montanha¹³⁵. Foi completada posteriormente com o modelo m/911. A *Schneider Canet* será a principal peça da Artilharia portuguesa nos próximos 35 anos, tanto no continente como nas colónias (Telo, 2004 c).

5.4.2 Tração Automóvel na Artilharia

Com o aparecimento dos veículos movidos a motor, existiu a preocupação do Exército português para adaptar esta invenção ao armamento de Artilharia. Em Portugal, destaca-se a ação pioneira do Coronel Roma do Bocage, que se desloca em 1902 a França para assistir às experiências do material de Artilharia *Canet* de 122 e 155 mm sobre via-férrea. Roma do Bocage avalia em França a possibilidade de usar camiões para rebocar as

1905). Existe uma descrição muito detalhada deste Obus e das experiências realizadas, no artigo intitulado “Obuzes de Campanha” da autoria do Tenente-Coronel F.S. Ramos da Costa (1906), em várias edições da Revista de Artilharia.

¹³⁵A peça tinha um alcance de 5480 m, quase o dobro dos 3000 m do anterior material da *Krupp* de fabrico nacional que equipava as batarias de montanha (Telo, 2004 c).

peças, situação que não era então praticada em nenhum Exército do mundo¹³⁶ (Matos, 1955). Com o apoio do engenheiro *Brillié*, são realizadas as primeiras experiências no polígono de tiro de *Harfleur*, com um trator de rodas preparado para rebocar os obuses *Schneider* de 150mm¹³⁷. Em 1903 o trator automóvel é importado por Portugal¹³⁸, tendo atravessado Lisboa com quatro obuses a reboque, para grande surpresa da população. Contudo, as experiências com a tração automóvel não duram muito tempo, devido em parte ao facto de só se ter comprado um trator¹³⁹. Passados poucos anos, os obuses são adaptados à tração hipomóvel, puxados por quatro pares de muas. O Exército Português é o primeiro Exército a experimentar a tração automóvel em batarias operacionais, facto que é referido pelo folheto produzido nesta altura pela fábrica *Schneider Canet* (Telo, 2004 c).

5.5 Implantação da República

No dia 5 de Outubro de 1910, o regime monárquico, com 782 anos, tombou em menos de 24 horas, na passagem do dia 4 para o 5 de outubro, com uma revolução militar e civil. É assim implantado o regime republicano, apesar de inicialmente o golpe ter sido considerado pela chefia como um fracasso, culminando com o suicídio do almirante Cândido dos Reis, num ato desesperado, pensando que a revolução falharia¹⁴⁰. A força

¹³⁶ Nesta altura só tinham sido feitas experiências semelhantes em Inglaterra, mas em relação ao reboque de metralhadoras pesadas e não peças de Artilharia (Telo, 2004 c).

¹³⁷ De acordo com os documentos da Proposta de 24 de Junho de 1903 do representante da Casa *Schneider et C^a*, para a aquisição de Artilharia de Tiro Rápido, do tipo *Schneider-Canet-Peigné*, no AHM/46/1/847/7, estava previsto a aquisição de 4 bf de 15cm para tracção automóvel com um preço de 117.800 Francos, ou seja, 29450 Francos por cada peça, mais 200 munições, com um preço de 97 Francos, de 1 Tractor *Brillié*, com um custo de 18.000 Francos. Após a sua aquisição o sistema ficou conhecido como *Schneider-Canet-du Bocage*. Inicialmente estava previsto a aquisição de peças de 10cm de tiro rápido, cujo alcance atingia os 9.000 metro; de peças de 37 mm de tiro rápido e alcance de 5.300 metros, de peças *Schneider-Canet* de Tiro Rápido de 12 e 15 centímetros, com alcances máximos de 13.000 metros e de peças de 20 e 24 cm.

¹³⁸ Era um trator vazio de 7 t, que podia transportar cerca de 5000 quilos, 16 homens e 16 projéteis na caixa, dando reboque a quatro obuses Canet de 150 mm engatados uns nos outros. O trator levava 160 litros de combustível, tinha uma autonomia de 80 km, que podia percorrer em estrada a uma velocidade média de 10 km/h com as peças do reboque, e uma velocidade máxima de 15. Nas experiências efetuadas em Portugal, o trator chegou a rebocar as peças em trajectos de 200 km, com rampas de 8% à velocidade 2 Km/h (Matos, 1955).

¹³⁹ De acordo com as experiências em *Hâvre*, incluídas no Processo de Aquisição de Material de Artilharia, no AHM/46/1/847/10, o trator foi desenvolvido em colaboração das Fábricas da *Schneider et Ca*, em *Creusot* com o apoio da *Société Nancienne d'Automobile*, baseado num projecto do Coronel de Engenharia Roma du Bocage. Ver Anexo G-Cópia dos Resultados das experiências em *Hâvre*.

¹⁴⁰ Na manhã de 4 de Outubro, a revolução republicana, está ausente de uma direcção política ou militar, que é então assumida por Machado Santos, um guarda-marinha, que através de um conjunto de ordens conseguiu reorganizar as forças republicanas permitindo a vitória aos republicanos (Telo, 2010). Algumas dessas ordens

republicana era reduzida e consistia em cerca de 500 civis e militares de baixa patente, oriundos sobretudo das unidades amotinadas, Infantaria 16 e Artilharia 1. A força estava mal armada e equipada, à exceção de várias peças de Artilharia modernas, as *Schneider* de 75mm¹⁴¹ (Ferreira J. J., 2010).

Os fogos das peças podiam ser cruzados com os dos navios controlados pela marinha revoltada a favor dos republicanos, fundeados no Tejo, ao mesmo tempo que, a inferioridade numérica dos republicanos entrincheirados na Rotunda é compensada pelo mais recente armamento de Artilharia, permitindo a reviravolta da situação e contribui para a queda da Monarquia, nomeadamente, quando estes sofrem um ataque da denominada coluna envolvente que, após um longo trajeto, opta por ocupar a zona da atual Penitenciária como ponto de concentração para o ataque, mas é desfeita com granadas das peças de TR (Telo, 2004 c).

Desde 1908, o Exército entra num período descendente em termos da sua eficácia e capacidade de acompanhamento da inovação, processo que sofre uma aceleração com a queda da monarquia e a proclamação do regime republicano, devido às dificuldades financeiras que assolam a jovem República, que originou um efeito negativo nomeadamente a paralisação do processo de renovação tecnológica que marcou o período de 1898 a 1908. Cessa assim a política de aquisição de novo material ao mesmo tempo que se degradam as relações políticas com as principais fontes de importação de tecnologia, particularmente com a Inglaterra. No entanto, o grande problema do novo regime é a falta de confiança com o anterior modelo de força armada, que destruiu nos seus pontos essenciais, ao mesmo tempo não consegue substituir o modelo do passado por um mais moderno (*Ibidem*).

5.6 A Primeira Guerra Mundial

Ao deflagrar a 1ª GM, Portugal, com um regime republicano recente, adotou inicialmente uma posição de expectativa. Contudo, os alemães intervêm militarmente nas

incluem o desviar de uma pequena coluna militar republicana do Rato para a Rotunda e, chegados ao local, cavar trincheiras ou formar barricadas e colocar as metralhadoras de modo a dominarem as poucas vias de acesso ao largo (Telo, 2004 c).

¹⁴¹ Foi ordenado que se concentrassem as peças *Schneider* de 75 mm, pertencentes ao então RA n.º 1 Montado, na Rotunda (EME, 1982). Conseguiu-se criar com as peças *Schneider* de 75mm uma bateria reforçada colocada na zona alta do Parque, perto da Penitenciária, sendo esta uma magnífica base de tiro, com um campo de 360°, sendo a sua ação apoiada por peças isoladas colocadas na entrada das ruas de acesso à Rotunda, ou no portão do quartel de Artilharia 1 (Telo, 2010).

então Colónias portuguesas de África. Foi então decidido organizar um Corpo Expedicionário para combater em França (Pereira, 1981).

Assim, durante a Guerra de 1914-1918, a Artilharia portuguesa fez parte das tropas expedicionárias que foram enviadas para a Flandres, consistindo a sua representação, essencialmente, em quadros destinados a guarnecer materiais ingleses e franceses (Costa J. E., 1960).

Na realidade, o que os franceses pediam era que lhe fosse devolvido o material 7,5cm m/904, pois tinham falta de Artilharia ligeira. O Governo português opôs-se a que o material fosse empregue sem o respectivo pessoal. A questão arrastou-se até 1916, sendo que quase todo o material foi cedido à Bélgica. Entretanto, e por acordo entre os aliados, cederam-nos os franceses o material ligeiro divisionário e os ingleses o médio divisionário e o pesado (Corpo). Além disso foi enviado ainda pessoal, para constituir o Corpo de Artilharia Pesada Independente (CAPI), ficando conhecido como *Corps de Artillerie Lourde Portugaise (CALP)*, a ser equipado com material superpesado em via-férrea, com obuses de 320 mm, 240 mm e 190 mm (EME, 1982).

No domínio da Artilharia, para além do aperfeiçoamento do material e munições, e da criação de novos tipos, sobretudo de bf superpesadas com alcances pouco antes impensáveis, assistiu-se sobretudo à imposição dos novos processos de tiro, muito evoluídos, nomeadamente no campo da regulação e de observação (por exemplo, regulação com observação aérea) e também no aspeto tático, já com a divisão do material segundo diversos tipos de emprego, conforme o fim a que se destinava (*Ibidem*).

Neste conflito, a Artilharia Portuguesa tornou-se sobretudo célebre pela sua ação em 9 de abril de 1918, com uma derrota estrondosa em *La Lys*. Inicialmente sofreram uma preparação da Artilharia alemã de, pelo menos, 800 bf, ainda conseguiram ripostar, apoiando mesmo em alguns casos as tropas de Infantaria, com as quais ainda havia ligação, e retardando pontualmente o avanço inimigo (Pereira, 1981).

Capítulo 6

Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo analisar e compreender a evolução da AC durante o período compreendido entre a Guerra Civil Americana (1861-1865) e a 1ª GM (1914-1918), identificando quais as implicações da evolução e transformação da AC, neste período, no Exército Português. Face a este propósito, iniciámos a nossa investigação com um capítulo relativo ao conjunto de inovações verificadas na AC na Europa, seguido de um capítulo onde se estabeleceu a influência das inovações técnicas na tática dos diferentes exércitos nas chamadas guerras industriais. Por fim, analisámos o impacto das inovações ocorridas na AC do Exército português, e qual a capacidade industrial de Portugal para construir armamento de AC, por forma a concretizar as mudanças ocorridas ao nível do equipamento.

Desta forma, com as ideias expostas em cada capítulo, e para que possamos obter resposta à questão central, vamos começar por dar resposta às questões derivadas.

Relativamente à questão derivada nº1: **“Quais foram as principais inovações técnicas registadas na Artilharia de Campanha no estrangeiro, durante o período das primeiras guerras industriais?”**, e tendo por base a análise histórica da evolução da Artilharia no período iniciado com a Guerra Civil Americana até à 1ª GM, podemos concluir que as principais inovações técnicas registadas na AC foram o estriamento do tubo, a retrocarga, a aplicação de sistemas de amortecimento do recuo da arma através da ligação elástica e, por último, a renovação e alteração da forma do projétil.

Após a aplicação com sucesso do estriamento no armamento ligeiro, este é aplicado às bf. Com o estriamento dos tubos, ocorre um aumento do alcance das armas, uma melhoria da precisão, reduzindo-se a dispersão do tiro, ao imprimir velocidade de rotação ao projétil, tornando-se no marco principal da evolução da arma.

Outra inovação fundamental deste período corresponde à adoção do carregamento da munição pela retaguarda, ou seja, o sistema de retrocarga nas bf. Após várias tentativas é finalmente aplicado este sistema no armamento da Artilharia, ampliando as vantagens obtidas pelo estriamento, ao melhorar a rapidez de carregamento, em contrapartida do

sistema de antecarga que era lento. A adoção do sistema de retrocarga permitiu ainda aumentar a segurança das guarnições e suprimir o vento, atenuando ainda mais a dispersão.

A aplicação de sistemas de amortecimento do recuo da arma, através da ligação elástica, permite que a bf fosse disparada continuamente, aumentando a cadência de tiro, sem necessidade de efetuar grandes ajustamentos, quer em direção, quer em elevação.

Ocorreu igualmente uma modificação das munições, nomeadamente ao nível do projétil, como consequência direta das modificações executadas nas bf como o estriamento. A alteração dos projéteis permitiu diversificar o tipo de carregamento, para além da pólvora e do *shrapnell*, desenvolvendo-se outras cargas, como fumos, incendiárias e iluminantes. Igualmente importante foi a adoção da pólvora branca que, para além de atenuar os fumos emitidos, evitando a deteção pelo inimigo, e devido às propriedades químicas inerentes, permitiu lançar o projétil a maiores distâncias.

No que alude à questão derivada nº2: **“Como se caracterizou o emprego tático da Artilharia de Campanha durante as primeiras guerras industriais?”**, constatámos que, no período estudado, ocorreram um conjunto de conflitos que afetaram diretamente o desenvolvimento e aperfeiçoamento do material da AC dos diferentes exércitos. A Guerra Civil Americana (1861-1865), enquadrado na primeira guerra industrial, é um conflito caracterizado por Artilharia essencialmente da época das guerras napoleónicas, de alma lisa e antecarga. Apesar do canhão estriado, o destaque seria para a produção de armas de forma rápida e barata para equipar os grandes exércitos, investindo-se pouco na modernização do armamento. Optou-se pela alteração da organização, centralizando-se a Artilharia num Comandante nas ações militares mais importantes.

Na Guerra Austro-Prussiana (1866), defrontaram-se pela primeira vez dois exércitos armados com peças estriadas, ainda que de capacidades e valor diverso. Contudo, as bf estriadas não são decisivas para a vitória dos prussianos, quer seja devido à sua escassez, às antigas normas de regulamentos com pouca aplicação para o material mais moderno, ou devido a considerações de ordem tática, como a retirada das peças do campo de batalha com o objetivo da criação de reservas.

Na guerra franco-prussiana (1870-1871), a Prússia colocou definitivamente de parte as peças de alma lisa de tal modo que, no início do conflito, toda a sua Artilharia estava armada com peças estriadas. Aprenderam a operar o material, alterando igualmente os princípios táticos utilizados na campanha de 66. O conflito iniciado em 1870 consagrou, definitivamente, a estria e principalmente o carregamento pela culatra, inovações técnicas amplamente disseminadas nos dois exércitos.

Desde o início da Primeira GM que o material de Artilharia estava equipado com as inovações técnicas mais relevantes nomeadamente, o estriamento, a retrocarga, sistemas de TR e a execução de tiro indireto. Este conflito demonstrou a necessidade de fabrico de armamento de calibres e alcances nunca antes alcançados, visando a flagelação das retaguardas e a interdição de itinerários utilizados pelo inimigo, nas operações de reabastecimento. Cria-se a Artilharia Pesada de Campanha, desenvolvendo-se os meios de tração mecânicos. Este conflito foi caracterizado pela imobilidade, ajustando-se o emprego tático da Artilharia aos ataques que eram precedidos de violentas preparações, cuja duração e intensidade aumentaram progressivamente.

Quanto à **Questão derivada nº3: “Como se caracterizou o início da modernização técnica da Artilharia de Campanha, em Portugal?”** concluímos que, apesar de um conjunto de adversidades ocorridas durante a primeira metade do séc. XIX, como as Invasões Francesas, a independência do Brasil, a Guerra Civil e um conjunto de revoltas ocorridas nos anos seguintes, que provocaram o declínio económico-financeiro, tecnológico e industrial de Portugal, estes efeitos negativos foram atenuados pelo empreendedorismo económico e político durante o período da Regeneração e do Fontismo, através de programas de modernização militar e de rearmamento, que obrigavam a atualizar os principais estabelecimentos fabris nacionais, do Exército e da Armada, com a chegada de novas técnicas, máquinas e técnicos, bem como a formação de especialistas.

Com a reforma de 1851, promovida pela Comissão de Aperfeiçoamento do Arsenal, inicia-se de imediato programas de conversão do armamento nomeadamente com o estriamento do armamento de Artilharia, iniciado em 1858, e adaptação à retrocarga.

Em 1865 resolve-se finalmente o problema da diversidade de calibres existentes, situação que dificultava o remuniamento e sobrecarregava o fabrico, no Arsenal, com a regularização dos calibres baseada no sistema francês, com as peças a serem designadas pelo número de centímetros de diâmetro da alma. É assim determinado que a AC passaria a ser equipada com peças de 8cm e 12 cm e a de montanha com peças de 8cm.

A modernização técnica da AC é acelerada devido a razões do foro interno, estimulada pelos «africanistas», pelo rei D. Carlos e, mais tarde, pelo governo de João Franco, que consideram a modernização militar como uma prioridade através da aquisição de armamento recente e moderno. Existe igualmente razões do foro externo, visto que surge na Europa a possibilidade de ocorrência de uma guerra geral, e na Península Ibérica, com a necessidade de garantir a independência nacional face às aspirações espanholas de uma união ibérica.

Relativamente à questão derivada nº4: **“Quais foram as principais inovações sentidas no equipamento da Artilharia de Campanha, do Exército português?”**, concluímos que Portugal entra na denominada terceira vaga de inovação, com a aquisição das então mais recentes bf *Krupp*, de campanha e de montanha, em aço, estriadas e de retrocarga, cuja superioridade e capacidade técnica é demonstrado com as vitórias alcançadas em diferentes batalhas. Estas encomendas permitiram a aquisição de culatras da peça AE 8cm m/874 que passaram a ser reproduzidas no Arsenal, sendo aplicadas à primeira peça portuguesa de bronze estriada e retrocarga, a peça BEC 8cm m/878, e modelos futuros.

Devido à dificuldade de obter aço de qualidade em Portugal, a partir da década de 70 do séc. XIX, os aparelhos de obturação de aço, e todas as bf de aço, são importadas diretamente da *Krupp*, apesar da existência de um esforço de aproximar as capacidades da Artilharia nacional à Artilharia prussiana, nomeadamente com a BEM 7cm m/882 que foi construída com este intuito. Desta forma, Portugal continua a investir no melhoramento das capacidades do bronze, com a adoção do sistema de bronze comprimido, mais maleável e resistente. No entanto, começam a ser evidentes as limitações industriais para a construção das bf, optando-se pela importação de todo o material do estrangeiro, principalmente a partir de 1884, ano que marca o fim definitivo do fabrico de bf de antecarga.

Um marco importante no rearmamento ocorreu com a aquisição das peças de TR, da *Schneider Canet*, recebidas em 1904, tanto no continente como nas colónias devido ao apoio e esforço pessoal do Rei D. Carlos I, arma que irá perdurar por mais de 35 anos em serviço. Este material teve igualmente como outro fator de inovação a tração por veículos a motor, ideia defendida pelo Coronel Roma do Bocage, apesar de inicialmente com resultados pouco satisfatórios.

Finalmente reuniram-se as condições para dar resposta à nossa **Questão Central** **“Quais foram as principais inovações técnicas sentidas na Artilharia de Campanha do Exército Português, durante o período entre a Regeneração e a 1ª Guerra Mundial (1851-1918)?”**. As principais inovações técnicas da AC, de Portugal, no período estudado foram a adoção do estriamento dos tubos das bf, inicialmente pela conversão de peças mais antigas de alma lisa, em 1858, e posteriormente, em 1860, ocorre a construção com sucesso de uma peça estriada em solo nacional, a BEM 8cm m/860, ainda de antecarga, ou seja, cerca de 14 anos após a construção da peça estriada de *Cavalli*. Assim, Portugal acompanhou os países mais desenvolvidos, sem muito considerável atraso, até porque a

Prússia na Guerra Austro-prussiana apresentava um número avultado de peças de alma lisa.

Em 1865 ocorre a regularização de calibres, reorganização que permite agilizar o remuniamento das peças e os processos de fundição de armamento de Artilharia, colocando-se um fim à desordem que a diversidade de calibres causava.

Com a aquisição, em 1874, de armamento *Krupp* de aço, estriado e de retrocarga, os estabelecimentos fabris do Exército entram numa nova fase ao reproduzir as peças estrangeiras de aço em peças nacionais de bronze, com culatras de aço, que resultaram no fabrico, a partir de 1878, na primeira peça estriada de retrocarga de fabrico nacional, a peça BEC 8cm m/878. Contudo, Portugal começa a evidenciar lacunas na capacidade industrial, devido à incapacidade da fundição de canhões do Arsenal em trabalhar o aço. Assim, há a decisão de melhorar as capacidades das bf de bronze, com experiências que resultaram, em 1880, na adoção do sistema de bronze comprimido, substituindo o bronze fosforoso. No entanto, devido às limitações industriais, Portugal não tinha capacidade para construir bf de aço, e tornava-se complexo manter o sistema de material de bronze, pelo que passou a importar a maior parte do armamento de Artilharia a partir de 1884, o mesmo ano que marca o fim definitivo do fabrico de bf de antecarga. Neste período Portugal entra numa fase de reduzida autonomia técnica e industrial, incapaz de produzir o novo tipo de armamento, sendo que as bf que são designadas como de fabrico nacional, são construídas em grande parte com material importado. Assim, o próximo marco da inovação técnica da AC tem uma forte componente estrangeira e inicia-se uma nova fase com a aquisição de bf equipadas com sistema de amortecimento do recuo, inicialmente com as peças de TA da *Krupp*, em 1900, e, posteriormente, em 1904, a *Schneider Canet*, de TR, ou seja, num intervalo inferior a 10 anos relativamente aos grandes poderes.

Outro facto muito importante para a inovação da AC, resultou dos esforços do Coronel de Engenharia Roma do Bocage, ao testar a tração de AC por veículos a motor, apesar de inicialmente com resultados pouco satisfatórios.

Contudo, no início do séc. XX, Portugal está mergulhado num clima de instabilidade e de desordem que culmina com a Implantação da República, a 5 de outubro de 1910, e que resulta num período de queda da inovação e eficácia das indústrias militares nacionais, originando a paralisação do processo de renovação tecnológica do armamento.

Bibliografia

1. Fontes Primárias

AHM/3/13/47/13-Cópia do Contrato de Aquisição de Material de Guerra, de 14 de Outubro de 1873.

AHM/3/13/49/12-Cópia do Contrato de materiais vendidos pela casa Krupp a Portugal, em 1879.

AHM/2/13/50/1-Cópia do Processo de Aquisição de Material de Artilharia Krupp, incluindo o Contrato de 1 de Outubro de 1884.

AHM/3/13/51/17-Processo de Aquisição de culatras em aço à casa Krupp, em 1887.

AHM/3/13/52/3-Cópia do Contrato com a casa Krupp para a Aquisição de 1 Bateria de 15cm L/40 de Tiro Rápido à Alemanha, em 1897.

AHM/46/1/847/7-Proposta do representante da casa Schneider et C^a, para a aquisição de armamento de Artilharia de Tiro Rápido, 21 Julho a 16 de Setembro de 1902.

AHM/46/1/847/10-Resultados das experiências em Hâvre, incluído no Processo de Aquisição de Material de Artilharia, Julho a Dezembro de 1903.

Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1865.

Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1870.

Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1871.

Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1873.

Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1874.

Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1879.

Relatório dos Trabalhos da Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia, de 1888.

Regulamento para o Arsenal do Exército de 24 de Outubro de 1853.

Ordem do Exército nº24, de 9 de Julho de 1865.

Decreto de 29 de Maio de 1865, publicado na Ordem do Exército nº27, de 19 de Junho de 1865.

Decreto de 26 de Dezembro de 1868, publicado na Ordem do Exército nº80, de 31 de Dezembro de 1868.

Decreto de 13 de Dezembro de 1869, publicado na Ordem do Exército nº68, de 18 de Dezembro de 1869.

Portaria de 22 de Novembro de 1870, publicada na Ordem do Exército nº63, de 26 de Novembro de 1870.

Portaria de 26 de Agosto de 1880, publicada na Ordem do Exército nº18, de 28 de Agosto de 1880.

2. Livros

Barata, General M. F. (1989). *Retrospectiva sobre a Escola Prática de Artilharia e o ensino artilheiro em Portugal*. Lisboa: Direcção do serviço Histórico-Militar.

Botelho, General J. J. (1948). *Novos subsídios para a História da Artilharia Portuguesa* (Vol. II). Lisboa: Publicações da Comissão de História Militar.

Calhaço, Capitão de Artilharia N. M. (2012). *A Artilharia de Campanha Portuguesa no Período Contemporâneo*. Lisboa: Revista de Artilharia.

Cordeiro, General de Artilharia J. M. (1895). *Apontamentos para a História da Artilheria Portuguesa*. Typographia do Commando Geral da Artilheria.

ECS. (1950). *Estudo Geral das Bocas de Fogo de Artilharia* (Vol. 84 Disciplina: Material). Águeda: Escola Central de Sargentos.

EME. (1982). *A Artilharia em Portugal: Síntese Histórica da Artilharia Portuguesa*. Porto: Imprensa Portuguesa, Estado Maior do Exército.

Ferreira, J. B. (1909). *Armas Portáteis e Material de Artilharia*. Lisboa: Imprensa Nacional.

Ferreira, Ten. Coronel PILAV J. J. (2010). *Porque é que as Forças Armadas deixaram cair a Monarquia. XIX Colóquio de História Militar*. Lisboa.

Katcher, P. (2001). *American Civil War: Artillery 1861-65 Field Artillery* (Vol. I). Osprey Publishing.

Martins, General F. (1945). *História do Exército Português*. Lisboa: Editorial Inquérito Limitada.

Resende, Capitão J. L. (1954). *Artilharia: Passado, Presente e Futuro*. Lisboa.

- Rubim, Ten. Coronel de Artilharia N. J. (1985). *Artilharia Histórica Portuguesa fabricada em Portugal*. Execução Gráfica do Exército.
- Sousa, Major de Artilharia P. A. (2004). General de Divisão Fortunato José Barreiros. In *50 Anos de Patronos da Escola do Exército e da Academia Militar 1953-2003* (pp. 797-810). Lisboa.
- Supico, Ten. Coronel de Artilharia F. L. (1946). *O Tiro de Artilharia de Campanha e os Artilheiros*.
- Telo, A. J. (2004 a). A segunda vaga de inovação em Portugal. In *Nova História Militar de Portugal* (Vol. III, pp. 369-376). Círculo de Leitores.
- Telo, A. J. (2004 b). A Terceira Vaga de Inovação em Portugal. In *Nova História Militar de Portugal* (Vol. III, pp. 377-406). Círculo de Leitores.
- Telo, A. J. (2004 c). Os Começos do Século. In *Nova História Militar de Portugal* (pp. 350-365). Círculo de Leitores.
- Telo, A. J. (2004 d). Os Militares e a Inovação no Século XIX. In *Nova História Militar de Portugal* (Vol. III, pp. 336-341). Círculo de Leitores.
- Telo, A. J. (2010). O Melhor e o Pior da Arte Militar Portuguesa na Primeira República. *XIX Colóquio de História Militar*. Lisboa.

3. Revistas da Especialidade

- C. (15 de Junho de 1897). Os progressos da artilheria na Alemanha e em França. *Revista Militar*, N^o 11, pp. 324-326.
- C. (28 de Fevereiro de 1899). Regulação de Calibres-Artilheria estriada. (R. d. Fonseca, Ed.) *Revista Militar*, N^o 4, pp. 97-103; 137-144; 218-220; 248-253.
- Calhaço, Capitão de Artilharia N. M. (Julho a Setembro de 2011). A Artilharia Portuguesa no final do Século XIX: O seu contributo para a Defesa Nacional. *Revista de Artilharia*, pp. 233-262.
- Cepeda, Coronel Á. (Janeiro-Fevereiro de 1974). História e Evolução do Projétil de Artilharia, desde as Origens até ao Fim do Século XIX. *Revista de Artilharia*, 581-582, pp. 263-276.
- Costa, Ten. Coronel de Artilharia F. R. (Janeiro, Fevereiro, Abril, Maio, Junho de 1906). Obuzes de Campanha. *Revista de Artilharia*, N^o 19, 20, 22, 23, 24, pp. 356-364, 396-403, 515-524, 578-584, 629-637.
- Costa, Major J. E. (Julho-Agosto de 1960). Origem e evolução da artilharia de campanha. *Revista de Artilharia*, 419-420, pp. 5-33.

- Couto, Coronel de Artilharia A. C. (Janeiro-Fevereiro de 1980). Evolução dos Métodos de Tiro da Artilharia de Campanha. *Revista de Artilharia*, 653-654, pp. 315-335.
- Gonçalves, J. N. (1908). Evolução do material de Artilharia de Campanha nos últimos 50 anos. *Revista de Artilharia*, 52, 53, 54, 55, pp. 192-207, 243-256, 299-315, 351-375.
- Matos, Capitão de Artilharia V. V. (1955). Panorama Geral da Evolução da Artilharia no Nosso Século. *Revista de Artilharia*, pp. 25-42, 95-123.
- Mimoso, Tenente de Artilharia A. (Março de 1905). A Artilharia de Campanha de Tiro Rápido nos Diversos Estados da Europa. *Revista de Artilharia*, 9, pp. 412-419.
- Oliveira, Coronel de Artilharia J. R. (Novembro-Dezembro de 1985). As Reorganizações das Forças Armadas Portuguesas ao longo da História. *Revista de Artilharia*, 723-724, pp. 197-220.
- Pereira, Coronel de Artilharia J. d. (Janeiro-Fevereiro de 1981). Seis Séculos de Artilharia em Portugal. *Revista de Artilharia*, 665-666, pp. 169-202.
- Rubim, Ten. Coronel de Artilharia N. J. (Julho-Outubro de 1986). Artilharia Histórica Portuguesa Fabricada em Portugal-3º período. *Revista de Artilharia*, 731-734, pp. 105-111.
- Teixeira, Tenente de Artilharia A. d. (Janeiro-Fevereiro de 1905). A Propósito da Artilharia de Campanha de Tiro Rápido. *Revista de Artilharia*, 7-8, pp. 305-313, 359-368.
- X. (Maio de 1905). A Organização da Artilharia de Campanha. *Revista de Artilharia*, Nº11, pp. 520-531.
- Zilhão, Coronel de Artilharia J. J. (Junho, Agosto, Setembro de 1944). A Evolução do Emprêgo da Artilharia desde 1914-18, Inclusive, Até ao Presente. *Revista de Artilharia*, 228, 229-230, 231, , pp. 23-36, 75-89, 593-607.

4. Documentos eletrónicos

- Telo, A. J. (2013). *Portugal e a Grande Guerra*. Obtido em 28 de 06 de 2013, de 100 Anos da Grande Guerra:
<http://www.portugalgrandeguerra.defesa.pt/Documents/A%20BELIGER%C3%82NCIA%20PORTUGUESA%20NA%20GRANDE%20GUERRA%201.pdf>

5. Referências Bibliográficas sobre Metodologia

- Ceia, C. (2012). *Normas para Apresentação de Trabalhos Científicos* (9ª Ed. ed.). Lisboa: Editorial Presença.
- Sarmiento, M. (2008). *Guia Prático sobre a Metodologia Científica para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses de Doutorado, Dissertações de Mestrado e Trabalhos de Investigação Científica*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (5ª ed.). Lisboa: Gradiva.

Apêndices

Apêndice A – Comparativo dos Desvios Médios

Quadro 1 – Quadro comparativo dos Desvios Médios

Tomando por exemplo a distância de 1500 metros e para unidade os desvios médios da peça de campanha de 7,5cm m/904, será, quanto à precisão:

Arma	Desvio médio em altura	Desvio médio em direção
Peça de 7,5cm m/904	1	1
Peça estriadas de 4	5,9	16,3
Canhão obus	22,3	25,0

Fonte: (Gonçalves, 1908, p. 199)

Apêndice B – Correspondência dos Calibres em Medidas Decimais

Quadro 2 –Quadro com correspondência exata dos calibres em medidas decimais

Calibres antigos	Calibres em mill.	Peso da bala em kg
4	82	1,97
8	103,8	4,02
12	119,0	6,07
16	130,3	8,02
24	149,3	12,01
36	171,4	17,98
48	186,0	23,40

Fonte: (Gonçalves, 1908, p. 196)

Apêndice C – Comparação Quanto ao Alcance e Precisão

Quadro 3 – Quadro com comparação quanto aos alcances e quanto à precisão

Arma	Alcance sob o ângulo de 16°	Desvios médios a 3000m
Peça de 7	4475m	5,18m
Peça <i>Woolwich</i> de 9 libras	4174m	6,28m
Peça suíça de 8,4cm	4020m	11,20m
Peça prussiana de 9cm	3743m	11,34m
Peça prussiana de 8cm	3700m	6,81m
Peça francesa 8cm	3300m	11,17m
Peça francesa 4cm	3040m	14,54m

Fonte: (Gonçalves, 1908, p. 300)

Apêndice D – Comparação entre os modelos de 80 mm e 90 mm (alemão e francês)

Quadro 4 – Comparação entre os modelos de 80mm e 90 mm de fabrico alemão e francês

Calibre		80mm	90mm
Peso dos projéteis	francês	5,605kg	7,945kg
	alemão	5,070kg	7,000kg
Velocidades iniciais	francês	490m	453m
	alemão	465m	444m
Alcance máximo	francês	7000m	7000m
	alemão	6800m	7000m
Desvios médios em alcance, a 3000m	francês	9,7m	10,7m
	alemão	34m	29m
Desvios médios em direção, a 3000m	francês	1,30m	1,4m
	alemão	3,6m	3m

Fonte: (Gonçalves, 1908, pp. 302-303)

Apêndice E – Distribuição dos calibres pelas diferentes missões da Arma de Artilharia

Quadro 5 – Distribuição dos calibres pelas diferentes missões da Arma de Artilharia

Artilharia de campanha	
Peças de 8cm e 12cm do sistema francês para montanha, peças curtas de 8cm também do sistema francês.	
Para serviço de sítio	
Peça de bronze estriada	12 cm
Obus de bronze francês	16 cm
Morteiro de bronze	15 cm
Morteiro de ferro	27 cm
Para serviço de praça	
Peça de bronze estriada	12 cm
Peça de ferro estriada	12 cm
Peça de bronze estriada	15 cm
Peça de ferro estriada	15 cm
Obus de bronze francês	16 cm
Obus de bronze francês de alma lisa (chamado de montanha)	12 cm
Morteiro de ferro	22 cm
Para serviço de costa	
Peças de ferro estriadas	<div> <div></div> <div>16 cm</div> <div>19 cm</div> </div>
ditas de sistema <i>Parrot</i> de calibre	<div> <div></div> <div>100 cm</div> <div>300 cm</div> </div>
morteiros de ferro	32 cm

Fonte: (Botelho, 1948, pp. 53-54)

Apêndice F – Peça BEM 8cm m/872



Figura 1 – Tubo da Peça BEM 8cm m/872
Fonte: Foto do autor

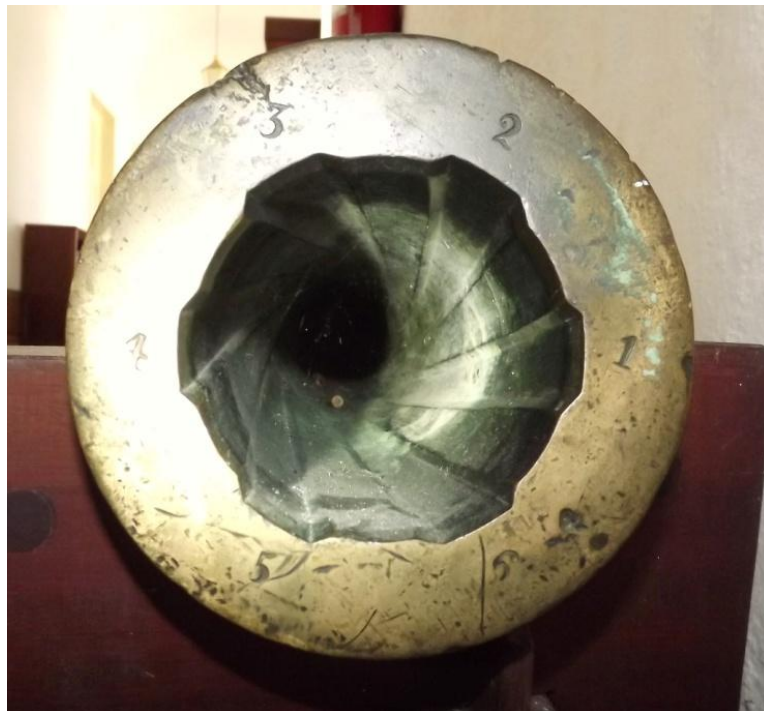


Figura 2 – Pormenor do estriamento do tubo
Fonte: Foto do autor



Figura 3 – Pormenor da culatra

Fonte: Foto do autor

Apêndice G – Peça AE 8 cm (MP) m/874



Figura 4 – Tubo da Peça AE 8 cm (MP) m/874
Fonte: Foto do autor



Figura 5 – Pormenor do estriamento do tubo da Peça AE 8 cm (MP) m/874
Fonte: Foto do autor



Figura 6 – Alojamento da culatra da Peça AE 8 cm (MP) m/874
Fonte: Foto do autor

Apêndice H – Peça BEC 8cm m/878



Figura 7 – Tubo da Peça BEC 8cm m/878

Fonte: Foto do autor



Figura 8 – Estriamento do tubo da Peça BEC 8cm m/878

Fonte: Foto do autor



Figura 9 – Alojamento da culatra da Peça BEC 8cm m/878
Fonte: Foto do autor



Figura 10 – Alojamento da culatra da Peça BEC 8cm m/878
Fonte: Foto do autor

Apêndice I – Peça 9cm (MK) m/878



Figura 11 – Peça 9cm (MK) m/878

Fonte: Foto do autor



Figura 12 – Pormenor da culatra da Peça 9cm (MK) m/878

Fonte: Foto do autor

Apêndice J – Peça BEM 7cm m/882



Figura 13 – Peça BEM 7cm m/882

Fonte: Foto do autor

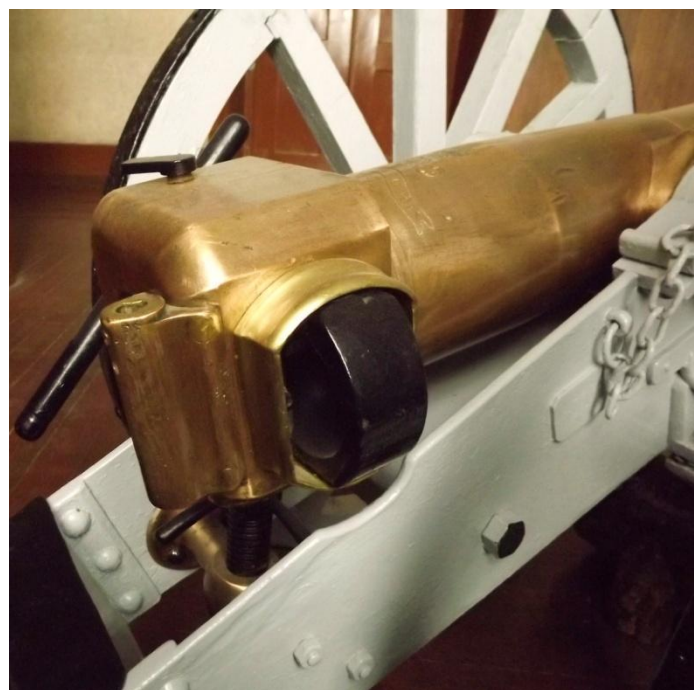


Figura 14 – Pormenor da culatra da Peça BEM 7cm m/882

Fonte: Foto do autor



Figura 15 – Pormenor da culatra da Peça BEM 7cm m/882
Fonte: Foto do autor

Apêndice K – Peça BES 12cm m/884



Figura 16 – Tubo da Peça BES 12cm m/884
Fonte: Foto do autor



Figura 17 – Estriamento do Tubo da Peça BES 12cm m/884
Fonte: Foto do autor



Figura 18 – Alojamento da Culatra da Peça BES 12cm m/884
Fonte: Foto do autor

Apêndice L – Cronologia

Quadro 6 –Cronologia

Data	Acontecimento
1807-1810	Invasões Francesas
1822	Independência do Brasil
1828-1834	Guerra Civil Portuguesa
1 de Maio de 1851	Início do período intitulado de Regeneração após a insurreição militar
10 de Setembro de 1851	Criada por decreto uma Comissão de Aperfeiçoamento do Arsenal
1853	Sobe ao trono D. Pedro V
1854	Início do estudo das bocas-de-fogo estriadas
1855	Portugal recebe os primeiros materiais de Artilharia de bronze, estriados, de carregar pela boca
1856-1857	O General Fortunato José Barreiros é nomeado para realizar uma missão de estudo a vários arsenais das maiores potências europeias, tornando-se num forte impulsionador do estriamento
19 de Dezembro 1858	É nomeada uma comissão, presidida pelo General Barreiros, que efetua as primeiras tentativas de construir peças estriadas de fabrico nacional, no Arsenal do Exército
8 de Fevereiro de 1859	O General Fortunato José Barreiros é nomeado Inspetor do Arsenal do Exército
1859	Ocorre a primeira experiência de conversão de uma peça espanhola, calibre 4, de alma lisa para estriada, com fracos resultados
1860	São estriadas 24 bocas-de-fogo espanholas designadas BEC 8cm m/1860 É fabricado, no Arsenal do Exército, o primeiro material de Artilharia nacional de bronze, estriado, de carregar pela boca, designado BEM 8 cm m/860
1861	Sobe ao trono D. Luís É inaugurada a Escola Prática de Artilharia
1861-1865	Guerra Civil Americana
1864	É criada a Comissão de Aperfeiçoamento da Arma de Artilharia
19 de Junho de 1865	Ocorre a regularização dos calibres, baseada no sistema francês. As peças estriadas passam a ser designadas pelo número de centímetros de diâmetro da alma. A Artilharia de Campanha ficou equipada com peças de 8cm e 12 cm e a de montanha com peças de 8cm
1865	São desenvolvidos dois novos modelos de peças de montanha e campanha de 8 cm, com 6 estrias trapezoidais, recebendo as respetivas designações de peça BEM 8cm m/865 e peça BEC 8 cm m/865

1866	Guerra Austro-Prussiana
1868	Estriaram-se várias peças antigas de 12 libras, com destino à Artilharia de Sítio, que receberam a designação de peças BES 12cm a/p1868
	Reorganização interna do Arsenal do Exército, ao ser reestruturado e dividido pelo Depósito-Geral de Material de Guerra e pelos estabelecimentos fabris ligados ao Exército. É então nomeado para a Inspeção do Arsenal do Exército o General <i>Baldy</i>
13 de Dezembro de 1869	O Arsenal do Exército é extinto como estabelecimento autónomo incorporando-o na Direção Geral da Artilharia
1870-1871	Guerra Franco-Prussiana
1872	Entrou ao serviço a peça BEM 8cm m/872
	Entrou ao serviço a peça BEC 8cm m/872
	Entrou ao serviço a peça BEC 12 cm a/p 1872 (antigas peças de 12 libras, estriadas para campanha)
	Entrou ao serviço a peça BEC 12cm m/872
	Entrou ao serviço a peça BEP 12cm m/872
	Entrou ao serviço a peça BEP 15cm m/872
1873	Início do estudo do amortecimento do recuo das bocas-de-fogo, baseado num sistema inglês, sem resultados satisfatórios
1874	Entrou ao serviço a peça <i>Krupp</i> AE 8cm (MP) m/874 Artilharia de Montanha
1875	Entrou ao serviço a peça <i>Krupp</i> AE 9cm (MP) m/875 Artilharia da Campanha
	Entrou ao serviço a peça BEP 12cm m/875
	Entrou ao serviço a peça BEP 15cm m/875
1876	Ocorre nova reorganização em que a Direção Geral passou a designar-se por Comando Geral de Artilharia
1878	Ano em que entrou ao serviço a primeira peça portuguesa de bronze, estriada e retrocarga, a peça BEC 8cm m/1878
	Entrou ao serviço a peça <i>Krupp</i> AE 9cm (MK) m/78
1880	Adotou-se o sistema do bronze comprimido na construção das bocas-de-fogo. A partir de 1882 todas as bocas-de-fogo passam a ser fabricadas em bronze comprimido
1882	Peça BEM 7cm m/882, primeiro material de bronze comprimido, estriada, de retrocarga, com culatra de aço
1884	Ano que marca o fim definitivo do fabrico de bocas-de-fogo de antecarga
	Entrou ao serviço a peça BEC 12cm m/884
	Entrou ao serviço a peça BES 12cm m/884, estriadas, de carregamento pela culatra, de fabrico nacional
	Reorganização em que a Direção Geral de Artilharia passou, novamente a Comando Geral de Artilharia, mantendo-se na tutela dos Estabelecimentos Fabris e do Depósito Geral de Material de Guerra, à semelhança da organização de 1869
1 de Outubro de 1884	Portugal adquiriu à Prússia mais 60 bocas-de-fogo <i>Krupp</i> , denominadas de AE 9cm (MK) m/886
11 de Janeiro de 1890	Ultimato britânico a Portugal

1898	Convenção secreta entre a Inglaterra e a Alemanha
1900	Entrou ao serviço 6 peças de 15 centímetros L/40 adquiridas em 1897
	Entrou ao serviço a peça <i>Krupp</i> T.A. m/900 L/30 de 75 mm, para equipar duas baterias a cavalo
1903	Devido aos esforços do Coronel de Engenharia Roma do Bocage, após uma visita a França em 1902, o Exército português realiza experiências com a tração automóvel a rebocar peças de Artilharia.
1904	Entrou ao serviço a peça <i>Schneider Canet</i> 7,5 cm T.R. m/904
1906	A Artilharia de montanha é renovada com a <i>Schneider</i> 7 cm MTR m/906, que podia ser decomposta em vários módulos para transporte
1909	É fundida a última boca-de-fogo em bronze a BES 12cm m/884
5 Outubro 1910	Implantação da República: as peças <i>Schneider</i> de 75 mm, pertencentes ao então RA n.º 1 desempenharam um papel predominante na revolução.
1914-1918	I Guerra Mundial: foi decidido organizar um Corpo Expedicionário para combater em França. O material 7,5cm m/904 é quase todo cedido à Bélgica. Neste conflito, a Artilharia Portuguesa tornou-se sobretudo célebre pela sua ação em 9 de Abril de 1918, que culminou com uma derrota estrondosa em <i>La Lys</i> .

Anexos

Anexo A – Desvio Médio de Várias Bocas-de-Fogo

Quadro 7 – Quadro com desvio médio das várias armas

Alcances	Canhão-obuz de 12		Peça estriada de 4		Peça de 7 ^c ,5 m/1904	
	Desvios medios		Desvios medios		Desvios medios	
	em direcção	em altura	em direcção	em altura	em direcção	em altura
400 ^m	1 ^m ,5	0 ^m ,45	0 ^m ,35	0 ^m ,35	0 ^m ,11	0 ^m ,11
800 ^m	3 ^m	1 ^m ,98	1 ^m ,98	0 ^m ,80	0 ^m ,18	0 ^m ,18
1200 ^m	7 ^m	4 ^m ,78	4 ^m ,78	1 ^m ,40	0 ^m ,29	0 ^m ,29
1500 ^m	12 ^m	8 ^m ,05	8 ^m ,05	1 ^m ,90	0 ^m ,48	0 ^m ,36

Fonte: (Gonçalves, 1908, p. 198)

Anexo B – Cópia do Contrato de Aquisição de Peças Krupp



Repartição
do
Gabinete

Nº 2569 - de 1873.

" 2912 - "

" 308a - 1874

23/9/73

Carl Krupp

Processo relativo a 36 bocas de fogo, de campanha do systema Krupp, e mais artigos correspondentes, cedidos pelo governo de Sua Magestade o Imperador de Allermanha, ao de Portugal; sendo encarregado de as ir buscar a Allermanha o cor. L. d'arte Luis de Souza Golque; para cujo fim foi mandado por a sua disposição o transporte de guerra - Indica - no qual embarcou no dia 27 de Setembro de 1873, que a este mesmo dia sahio do porto de Lisboa para o de Antuerpia.

Portaria ao Cor. L. d'arte Luis de Souza Golque
ao Min. dos estran.
dita da Marinha
repm de contabilidade de
dita
em 23/9/73.

Cópia:

Tradução:

14/10/13

Berlim 14 de Outubro 1873. = Os Chefes de Representação
além dos assignados, referindo-se ás conferencias prelimi-
nares, tem a honra de vos informar que o Depósito de
Artilheria em Wesel foi encarregado de vos entregar,
em troca de recibo, e a pedido e por conta do Gover-
no Portuguez o material completo para seis baterias
ligeiras de campanha, incluindo munições, a saber:

- 36 - 8. cm. bocas de fogo d'álio comapparellhos com-
pletos de fechar - c/64.
- 36 - 8. cm. repuros de campanha com annos. c/64.
- 36 - 8. cm. carros de munições. c/64.
- 6 - carros de provisões - n.º 1
- 6 - — ditos — n.º 2 } c/69
- 6 - — ditos — n.º 3
- 6 - forjas de campanha c/69.
- 11.880 - 8. cm. granadas (330 por b. de f.)
- 4.320 - 8. cm. shrapnells de campanha (120 por b. de f.)
- 1.800 - 8. cm. coifas de mhetraha carregadas (50 por b. de f.)
- 18.500 - 8. cm. Sakers para cartuchos varios a 0,5 kilo.
- 12.000 - 8. cm. espoletas completas de percussão para
granadas.



Repartição
do
Gabinete

2569 *Cap. M. L. M. S.*

23/1/73

Eu, deus encarregado o coronel d'arte, ajudante de campo de Sua Mage. Real, de Souza Volque, de receber do governo de Sua Mage. o Imperador da Alemanha os artigos de guerra cedidos pelo dito governo ao de Sua Mage. Fidelissima, e sou reger a M. E., por ordem de Sua Mage. o ministro da guerra, que se digue ^{deligitar} ~~ordem~~ do de Sua Mage. to d'essa ref.^{ta} que se repõem as necessarias ordens para que o transporte de guerra - India - se aprompte para no dabbado, 27 de corrente mez, ~~transporte~~ ^{levando} ~~transporte~~ a seu ~~para~~ ^{para} o de Suvers, ~~transporte~~ ^{transporte} a seu bordo o mencionado off.^{al}, a' disposições do qual continuara' a ficar para a recepção dos ditos artigos, e sua condução ao reino. P. J. de 23/1/73

to director geral da direcção
geral da Marinha
12 de 11/73

O chefe da ref.^{ta}
Vicente de Alencar

Artificeria fica a vosso cargo, prestando-se com tudo o pessoal do Depósito d'Artilheria em Wesel a coadjuvar quanto possível as disposições para a expedição desse material.

A parte das munições que não poder ser expedida nas competentes carros será acondicionada em caixas de transporte, segundo as prescrições usadas.

Roga-se-vos, no entretanto, de querer mandar entregar na Caixa geral militar em Berlim a somma de cento oitenta e dois mil (182.000 thalers em moeda corrente, e como valor apropriado desse material.

A remessa do calculo detalhado do custo do referido material será opportunamente dirigida ao Governo portuguez pelo Ministerio dos Negocios estrangeiros do Imperio Alemão.

Ministerio da Guerra. = Repartição geral da Guerra. = Assignado. = Von Hartmann. = Assignado. = Kimppe
Ao Sr. Luiz de Souza Figueira. = Coronel d'Artilheria
Adjuncto de campo de S. M. o Rei de Portugal. —

4500 - 8. cm. espoletas a distancias para obrapmeis
de campanha.

19.000 - estoques de fricção

Arrios e utensilios de cav.
vallaria.

ferramentas de sapadores

palamenta das b. de f.

petrechos de reserva e fer-

rimentos para artifices.

para 8 baterias

ligeiras de camp.

wha, tanto quanto de

estuma ter disposto

em pé de parr.

200 - barricas de polvera nova para b. de f.

1 - collecção de aprestos para preparar e carre-
gar as munições de 8. cm.

Como a maior parte deste material tem de ser
expedido de outras Praças para o Depósito d'Artil-
heria em Wesel, não é possível ser vos entregue a
de já, mas somente quando elle se achar todo re-
unido em Wesel.

e a Legação de Portugal em Berlim será in-
formada da occasião em que podereis receber o
de material em Wesel.

O transporte do material de Wesel para

4320 ^{8 cm} gefüllte Salzfingerringe (120 pro
 Gussstück),
 1800 - 8 cm. gefüllte Hartbleispan (50 pro
 Gussstück),
 18500 - 8 cm. dunn Hartbleispan mit 9,5 Kilo,
 12,000 - 8 cm. complete Gründvorsichtungen,
 4,500 - 8 cm. Salzfingerringe,
 10,000 Stück fertige Frictionspflanzformen,
 Gussform- und Hüllformen für Bleispan,
 Hüllformen }
 Gussstückzeile für }
 Hartbleispan und }
 Hartbleispan }
 200 Formen eines Gussstückzeile, und
 1 Garnitur Laboratorium zum Testig.
 manchen sind Läden der 8 cm. Minution
 gegen Friction zu verwenden.
 Da der größte Teil dieses Materials
 oft noch von anderen Orten
 an das Artillerie-Regiment zu Wesel
 übergeben werden muß, so ist es nicht
 möglich, dieses Material sofort an
 für das Laboratorium zu übergeben,
 sondern erst dann, wenn dasselbe
 in

19/9/12

Für Hofmarschall von Sadowitz
 wichtigste Artillerie-
 und Lagerbestand mit
 Lagerungsmittel und die
 diese wichtige Einrichtung an-
 steht, dass das Artillerie-
 zu Welt beibringt worden ist,
 von der mit den Lagerungen sind
 für die Befehl der kaiserlich
 kaiserlichen Regierung und com.
 glatte Material für 6 kaiserliche
 Lagerung und die Einrichtung sind
 zu sein:

30 - 8 cm. Kugeln mit com.
 glatte Kugeln c/64
 30 - 8 cm. Kugeln mit Kugeln 1/64
 30 - 8 cm. Kugeln mit Kugeln 1/64
 6 Kugeln mit Kugeln N° I
 6 Kugeln mit Kugeln N° II
 6 Kugeln mit Kugeln N° II
 6 Kugeln mit Kugeln
 1,380 - 8 cm. Kugeln zu Kugeln
 und Kugeln Kugeln (330
 pro Kugeln)

4

an die Königl. General, Militär,
 Truppe selbst, als einen Vorwurf
 gesollt, dass einzeln lassen zu
 wollen; die Überführung der speciel.
 der Lieferung der Lopen ist in Nr.
 der gefundenen Material wird zu sei;
 nur Zeit an die Königl. Fortifikations
 Regierung wird das Überwärtige
 auch die Lücken wird erfolgen.
 Krieg, Ministerium,
 Allgemeine Krieg, Departement.
 J. 20.
 In Vertretung v. Fries

An
 die Königl. Fortifikations
 Obersten der Artillerie
 und Major, Adjutanten
 seiner Majestät des Königs
 von Preußen

Anexo C – Cópia Contrato de aquisição de 49 peças de campanha Krupp

SECRETARIA

GUERRA

Repartição

do

Gabinete

Copias

12/2/79

N.º 1 - Fonderie d'acier. Essen, Prusse Rhénane, le 10 janvier 1879. Son Excellence monsieur le Ministre de la guerre de Portugal, Lisbonne, doit à Fried. Krupp pour vente et livraison des objets suivants, expédiés à monsieur Adolf Leppé à Anvers, pour être embarqués à bord d'un vapeur de la ligne "Thétis":

F. K.	49 Canons de campagne, de 8,7 ^{cm} , en acier, fretés, bruns, avec accessoires et pièces de rechange, n.ºs 37-85.	
N.ºs 1 à 57		
49 caisses canons		
B.º 29170, 500 K.º	Total net 24712,333 K.º	
8 caisses cont.	à francs 4214, par canon	
24 appl. de		fr. 206.485,-
fermeture et	24 Fermetures de réserve, de 8,7 ^{cm} complètes, avec accessoires et pièces de rechange	
divers accessoires		
B.º 2974 K.º	Total net (caisse comprise) 1386,720 K.º	
	à francs 669, par pièce	
	Prix à Essen	16.085,-
Contrat du	14 mai 1878.	
	3 juin	
	Net francs	222.542,-

N.º 2 - Fonderie d'acier. Essen, Prusse Rhénane, le 10 janvier 1879. Son Excellence monsieur le Ministre de la guerre de Portugal, Lisbonne, doit à Fried. Krupp, pour vente et livraison des objets suivants, expédiés à monsieur Adolf Leppé à Anvers, pour être embarqués à bord d'un vapeur de la ligne "Thétis":

F. K.	57 affûts pour canons de	
N.ºs 58 à 114	canons de 8,7 ^{cm} 0111	

SECRETARIA

GUERRA

Repartição

de

Gabinete

Preço por que saíram (por peça) os diferentes fornecimentos de material de artilheria, contractados com a casa Krupp, de Essen.

Não se incluem as despesas de transporte, que foi feito, em parte, por navios do estado.

A redução de francos a moeda portugueza é calculada ao cambio de 540.

Contracto de 27 agosto 1874 — ^{em} 8,7.
36 peças de campanha, com todos os accessorios e reservas, 3:899\$340

Contracto de 24 novembro 1874 — ^{em} 28,7
6 peças de costa 32:798\$520

Contracto de 24 novembro 1874 — ^{em} 15,7-
4 peças de costa 6:904\$800

Contracto de 14 maio 1878 — ^{em} 15,
20 peças de sítio 4:248\$720

Contracto de 14 maio 1878 — ^{em} 8,7
49 peças de campanha } . 4:755\$960
(comprehendendo os arriros)

Fonte: AHM/3/13/49/12

Anexo D – Cópia do Processo de Aquisição de Material Krupp em 1884

Annexo X
ao contrato de 1 de outubro de 1884

Material de guerra contratado em
1 de outubro de 1884

50 peças de campanha de 8,7, de aço, cinto e buchas, com acessórios e artigos de reserva, a fr. 4150	208:000
30 culatras móveis de reserva de 8,7, completas, com acessórios e peças de reserva a fr. 560	16:800
50 reparos para peças de campanha de 8,7, de placas de aço, completos com acessórios e artigos de reserva a fr. 2420	141:200
60 armões de 8,7, de ferro, completos com acessórios e artigos de reserva a fr. 2460	147:600
60 carros de munições de 8,7, de ferro, com armões, acessórios e artigos de reserva a fr. 5220	313:200
10 reparos e armões de reserva, completos, com dez eixos e quarenta rodas de reserva, acessórios e artigos de reserva a fr. 6640	66:400
20 carros de bateria, de ferro, completos, com armões, quarenta rodas de reserva, acessórios e artigos de reserva (10 carros de modelo N.º 1 e 10 de modelo N.º 2) { N.º 1 a fr. 5905 N.º 2 a fr. 4510	59:050 45:100
10 forjas de campanha, completas, com os respectivos armões, vinte eixos de reserva, acessórios e artigos de reserva a fr. 5590	55:900
12000 granadas de segmentos de 8,7 com quatro cordões de cobre e espoletas de percussão a fr. 9,20	110:400
6000 granadas com buchas de 8,7, de aço, com cintos de cobre e espoletas de tempo a fr. 23,50	141:000
1140 arreios completos sem capas e sem schabragues sendo 380 de tronco e 760 de sôla a fr. 220	364:200

20 peças de sitio de 15°, compridas, de aço fundido, com cubeta Krupp, artigos de reserva e pagamento	a fr. 17400	348:000
20 reparos de fendas de aço para peças de sitio de 15°, com eixos de aço e aparelho de pontaria	a fr. 4300	86:000
20 jogos d'accessorios para peças de 15°	a fr. 1420	28:400
20 caixas de ferramentas	a fr. 90	1:800
2000 granadas de ferro endurecido de 15° com cintas de cobre	a fr. 41,50	83:000
1000 granadas com bala, de aço, de 15° com cintas de cobre e espoletas de tempo	a fr. 92,50	92:500
20 jogos de instrumentos para carregamento de granadas ordinarias e com bala	a fr. 265	5:300
4000 escurvas obturadoras	a fr. 120	4:800
<u>Somma</u>		<u>2 354:250</u>

(Dois milhões trezentos e quarenta mil e quinhentos francos em ouro)

NB. Os preços são os que propõe Mr. Krupp nos annexos 1° e 1° relativo à importância de 60 peças de 8°, 7 de campanha e de 20 peças de 15° de sitio.

O material de guerra será em harmonia com os desenhos, tabeas de tolerancias, reduções de pagamento etc. que constam dos annexos ao contrato de 1° de outubro de 1884, desde o numero II até ao numero XXIII, tendo em vista as modificações do annexo XXIV e as declarações e explicações que foram dadas pelos officios delegados para o complemento e execução do contrato.

As propostas feitas por Mr. Krupp na sua carta de 4 de setembro em referencia ao material recebido anteriormente (annexo XXV) são aceites com as seguintes modificações:

A adopção do reparo com armas de reserva, e dos carros de bateria modificados dependem da approvação do officio delegado, bem como a que se refere às boticas medica e veterinaria. As granadas de 15° devem ser de ferro endurecido.

Annexe I^b.**Objet, Prix, Poids,**

Nombre	D é n o m i n a t i o n
20	canons de siège de 15cm longs, en acier fondu, avec fermetures Krupp, pièces de rechange, et objets d'équipement.
20	affûts à flasques en acier, pour canons de siège de 15cm avec essieux en acier et appareil de pointage
20	jeux d'accessoires de canons de 15cm
20	caisses d'outils.
2000	obus en fonte durcie de 15cm à ceintures en cuivre
1000	shrapnels en acier de 15cm, à ceintures en cuivre et fusées à temps
20	jeux d'instruments pour charger les obus et les shrapnels.
2000	obus de rupture en acier fondu de 15cm à ceintures en cuivre
4000	étoupilles obturatrices à friction

Volume et Terme de Livraison.

Prix net à l'usine, emballage inclus. La poudre à la poudrerie		Poids net	Poids brut		Volume	Terme de livraison
par pièce	total	par pièce	par pièce	total	total	
francs	en or.	kg	kg	kg	m. cubes	
17400	345000					10 mois après la commande définitive.
4300	86000					
1420	28400					
90	1800					
4150	83000					
9250	92500					
265	5300					
645000						
Summa:	645000	francs en or.				
	520 250					
	22 150					
92	184000					
120	4800					

Annex 1^a.**Objet, Prix, Poids,**

Nombre	Dénomination
60	canons de campagne de 8,7 cm en acier, frettés, bruns, avec accessoires et pièces de rechange
30	fermetures de réserve, de 8,7 cm, complètes, avec accessoires et pièces de rechange
70	affûts pour canons de campagne de 8,7 cm, flasques en acier, complets, avec accessoires et pièces de rechange
70	avant-trains de 8,7 cm en fer, complets, avec accessoires et pièces de rechange
60	caissons de 8,7 cm en fer, avec avant-trains, accessoires et pièces de rechange
10	affûts et avant-trains de réserve, complets avec dix essieux et quarante roues de réserve, accessoires et pièces de rechange
20	charriots de batterie en fer complets, avec avant-trains, quarante roues de réserve, accessoires et pièces de rechange. (10 charriots du modèle N ^o I, 10 charriots du modèle N ^o II)
10	forges de campagne, complets, avec leurs avant-trains, vingt essieux de réserve, accessoires et pièces de rechange
000	obus en fonte à anneaux de 8,7 cm, avec quatre anneaux en cuivre et fusées percutantes,
000	shrapnels en fonte de 8,7 cm avec quatre anneaux en cuivre, et fusées à temps
140	harnais complets, sans couvertures et sans chabraques dont trois-cent-quatre-vingts de timon et sept-cent-soixante de selle
000	shrapnels en acier de 8,7 cm avec ceintures en cuivre et fusées à temps

Volume et Terme de Livraison.					
Prix net à l'usine, emballage inclus. La poudre à la poudrerie		Poids net	Poids brut		Volume
par pièce	total	par pièce	par pièce	total	total
francs	en or	kg	kg	kg	m. cubes
4150	249000				10 mois après la commande définitive.
560	16800				
2420	169400				
2460	172200				
5220	313200				
6040	66400				
5905	59050				
4510	45100				
5590	55900				
920	110400				
2040	122400				
320	364800				
emma:	1744650	francs en or.			
	161350				
2350	141000				

Fonte: AHM/2/13/50/1

Anexo E – Cópia do Contrato para aquisição de culatras Krupp em aço

M.º C.º e Sem
N.º 926-A
9-30-87

N.º 143. Devo V.ª e digno fazer
constar a V.ª e ao Sr. ministro da guerra, o
que passo a descrever.

Tem-se promptas algumas peças de
bom calibre de 12.º de cano para a culatra e em estado de fabrico mais 20
peças, e também um numero avultado de peças
de cano de 8.º e igualmente de cano para
a culatra para servir e substituição das de aço
de igual calibre; faltam porém culatras de re-
serva para as que tem promptas e para as que e-
stão em processo de fabrico, sendo muito morosa a
manufatura d'estes apetrechos, por se poder ap-
enas empregar um ou dois turnos neste trabalho.

Nestes termos, sendo de toda a con-
veniencia acôrreos este trabalho, sollicitava
de V.ª e ao Sr. ministro da guerra, auto-
rização para recomendar a fabrica de Krupp

42 Maio 87. 20

Deslata de 12.5 30 de 8. sendo a sua im-
portancia de francos 21.500; e como das
duas verbas do orçamento 30.100.000 reis e
6.904.000 reis resta ainda um saldo pro-
viniente de 5.500.000 reis e aquella
diferença não exceede 4.000.000 de reis, julia
para que a Agencia em Lourenço fosse habili-
tada e autorizada a fazer este pagamento
no caso de S. E. se dignar approvar esta
minha proposta.

Deus grande a y. Peio

Antônia do Commando geral Sauttheria, 7
de maio de 1888.

Ex^{ma} e Sn^{ra} Sr^{te} Chf^e do S^{to} Mⁱⁿist^{ro} da Direc^{ção} g^{ra}l de contabilidade pública
e min^{ist}ro da guerra.

Commandante Genl.
Maurice Luchet
et Edw

M^{mo} Ex^{mo} Sr

Nº 211

N.º 1372
4-7-87

Autorizado pelo Officio de V. Ex^a, de 24 de maio findo, expedido pela 4.ª repartição, contractado com a fabrica Krupp, a aquisição de 20 ap-
parelhos de culatra de 12 e 30 de 8", sendo-me enviado o contracto e
duplicado, que se dá a honra de enviar a V. Ex^a, para que se i-
que submettê-lo a approvação de Sua Ex^a e Sr ministro da guer.

Dea no artigo 3º do contracto, um equívoco em se referir
a verificação, a projecteis devendo-o ser aquelles, apparelhos de culatra,
mão, como não ha intenção nem precisão de manda
examinar ou verificar em Ecosen, os ditos apparelhos de culatra, n-
humma importancia sem aquelle equívoco.

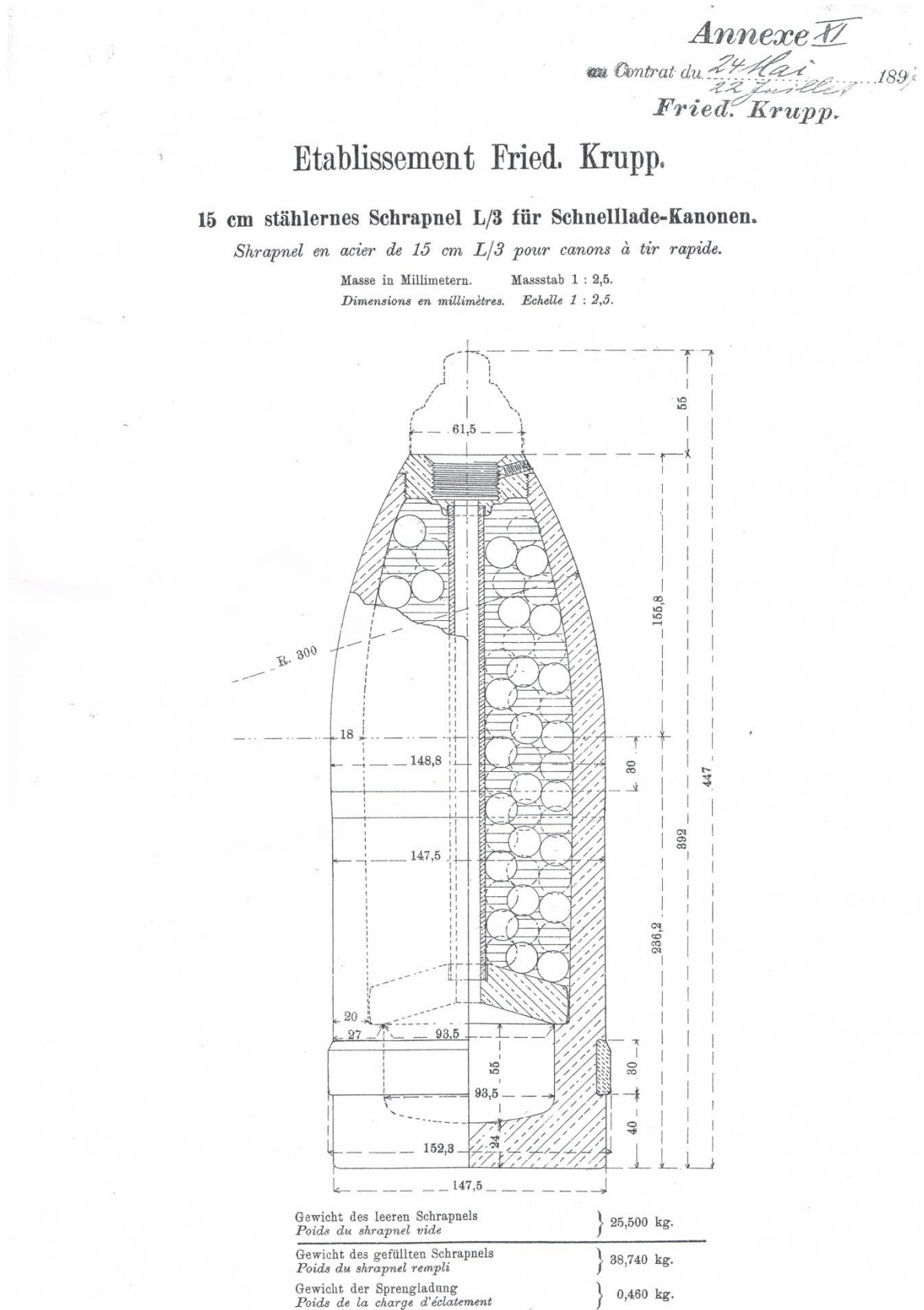
Pede ainda attenção de V. Ex^a para se providenciar acerca do q-
dispõe o artigo 5º que é analogo a todos os contractos feitos com a
casa Krupp.

Pede me sejam devolvidos os ditos contractos, depois da approvação.
Sua Ex^a, afim de que um seja enviado para ell. Krupp, e o outro
para a 5.ª repartição de contabilidade d'um ministerio, na confor-
midade das ordens.

Obed =

172 Julho 4

Anexo F – Parte do Processo de Aquisição de 1 Bateria de peças 15cm L/40



Etablissement Fried. Krupp.

15 cm gusseiserne Zündergranate L/3,3 für Schnelllade-Kanonen.

Obus ordinaire en fonte de 15 cm L/3,3 pour canons à tir rapide,

Masse in Millimetern.

Massstab 1 : 2,5.

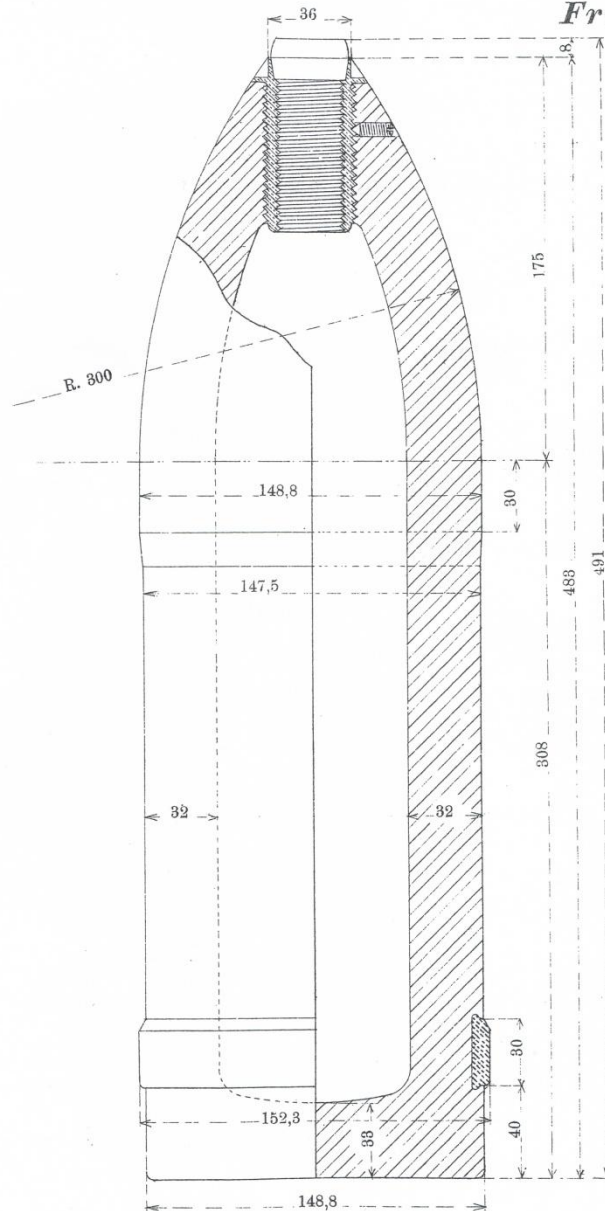
Dimensions en millimètres.

Echelle 1 : 2,5.

Annexe *K*

au Contrat du *24 Mai* *22 Janvier* 1897

Fried. Krupp.



Gewicht der leeren Granate, Höhlung lackirt	}	37,950 kg.
Poids de l'obus vide, chambre vernie		
Gewicht der Sprengladung in Flanellbeuteln	}	1,700 kg.
Poids de la charge d'éclatement dans des sachets de flanelle		

Annexe IV
au Contrat du 24 Mai 1897
Fried. Krupp.

Tableau de dimensions et de tolérances

pour les

Canons à tir rapide de 15 cm L/40

de

FRIED. KRUPP


ESSEN.

No.	Objet de vérification			Dimension normale	Tolérance	
	Avant le tir d'épreuve			mm	mm	
1.	Canon	Longueurs extérieures	Longueur totale	5360	$\pm 15,0$	
2.			Culasse	420	$\pm 3,0$	
3.			Partie frettée	3190	$\pm 8,0$	
4.			Cône	2350	—	
5.		Diamètres extérieurs	Culasse	470	$\pm 1,5$	
6.			Partie frettée	en avant de la mortaise	600	$\pm 1,5$
7.				partie cylindrique pour le berceau	470	$\pm 1,5$
8.			Cône	maximum	300	$\pm 1,5$
9.				minimum	225	$\pm 1,5$
10.	Berceau	Longueur	des tourillons	100	$\pm 1,5$	
11.		Diamètre		160	- 0,8	
12.		Ecartement des embases des tourillons		600	- 1,5	
13.	Ame	Longueur	depuis la tranche de la culasse jusqu'à la face antérieure de la mortaise	414	$\pm 3,0$	
14.			depuis la face antérieure de la mortaise jusqu'au commencement des rayures	797,0	+ 5,0	
15.			depuis le commencement des rayures jusqu'à la bouche	4749	—	
16.		Diamètre	en arrière de la mortaise	185	$\pm 0,5$	
17.			de la chambre à cartouche gorgousse	160,5-154,9	+ 0,4	
18.			de la chambre du projectile	149,1	+ 0,4	
19.			dans les rayures	152,1	+ 0,2 - 0,1	
20.			sur les cloisons	149,1	+ 0,2 - 0,1	
21.		Rayures	Largeur des cloisons	3,50	$\pm 0,5$	
22.			Largeur des rayures	7,15	$\pm 0,5$	
23.	Appareil de pointage	Guidon	Distance de l'axe au plan vertical passant par l'axe de l'âme		$\pm 1,5$	
24.			Hauteur de la pointe du guidon au-dessus de l'axe de l'âme		$\pm 1,5$	
25.		Hausse	Hauteur du plan de l'oculaire au-dessus du zéro		$\pm 0,5$	
26.			Longueur de la ligne de mire		$\pm 1,5$	
27.	Mortaise	Hauteur	en avant	220	$\pm 0,4$	
28.			au milieu	210	$\pm 0,4$	
29.			en arrière	230	$\pm 0,4$	
30.		Am-pleur	à droite	220	$\pm 0,4$	
31.			à gauche	208,25	$\pm 0,4$	
32.	Appareil de mesure	Hauteur	en avant	170 209,8	$\pm 0,4$	
33.			en arrière	229,8	$\pm 0,4$	
34.			à droite	207,7	+ 0,4	

Objet de vérification					Dimension normale	Tolérance			
No.						mm	mm		
Avant le tir d'épreuve									
37.	Appareil de fermeture	Percuteur	Diamètre	de la pointe		30	± 0,1		
38.					du cylindre		34,0	± 0,1	
39.			Longneur		de la pointe		52,0	± 0,2	
40.					du cylindre		83,5	± 0,5	
41.			Saillie de la pointe du percuteur sur la face antérieure du coin					0,2	± 0,1
42.			Les percuteurs fonctionnent-ils bien?						
43.		Extracteur	Hauteur	sur les liteaux		219,8	± 0,3		
44.				entre les liteaux		170,2			
45.			Rainure pour la douille	Hauteur	maximum	180	± 0,5		
46.					minimum	166			
47.				Profondeur maximum		96			
48.			Les extracteurs fonctionnent-ils bien?						
49.	Poids du canon avec appareil de fermeture					kg	4700	—	
50.	Observations	Extérieur du canon (pailles, dégradations etc.)				—	long large profond 150. 75. 3		
		Défauts de forage				—	15. 0,5		
51.		Ame	Défauts de rayage	dans les rayures		—	15. 1,5		
				sur les cloisons		—	3,5. 1,5		
			Élargissement excentrique de la chambre à cartouche				—	150. 150. 0,7	
52.	Appareil de fermeture								
Après le tir d'épreuve									
53.	Tir d'épreuve	Charge de poudre				kg			
54.		Nombre de coups							
55.		Poids du projectile				kg			
56.	Élargissement de l'âme après le tir d'épreuve	dans la chambre à cartouche				—	0,5		
57.		dans la partie rayée	Cloisons	à la distance de 2 calibres de leur commencement		—	0,6		
58.				à la partie antérieure		—	0,5		
59.			Rayures				—	0,3	
60.	Observations	Extérieur du canon							
61.		Ame (lésions des cloisons et des rayures, aplatissements des cloisons etc.)							
62.		Appareil de fermeture							

Fonte: AHM-3-13-52-3

Anexo G – Cópia dos Resultados das experiências em Hâvre


SECRETARIA D'ESTADO DOS NEGOCIOS DA GUERRA

DIRECÇÃO GERAL — 4.^a REPARTIÇÃO

N.º 2266.

Lisboa, 24 de Novembro de 1903.

Ao Sr. Coronel do estado maior de engenharia, Carlos Roma
du Bocage. H A V R E.

Do Director Geral da Secretaria da Guerra

Sua Ex.^{ta} o Ministro da Guerra encarrega-me de dizer
a V. Ex.^{ta} que auctorisa a marcha de exercicio da bateria de obu-
ses de 15 cm com tracção automovel, em construcção nas offici-
nas da firma Schneider & comp.^{ta}, por estrada ordinaria do Havre a
Paris, e bem assim a apresentação do mesmo material na exposi-
ção que vae realisar-se n'esta ultima cidade no principio do
proximo mez de dezembro, não devendo a demora da remessa de to-
do o material para Lisboa ir alem do fim do mesmo mez.

J. G. Pereira
Gen. 2.º

Le Havre - Hotel Frascati - 20 de Novembro de 1903.
 Al^{to} General Director Geral do Secretariado de Guerra
 do General de Engenharia Carlos Roda da Boveage.
 Tenho a honra de confirmar as minhas atas
 Em additamento aos meus officios de
 de 31 de Outubro, 2 e 4 do corrente, que pelo p^{to} 2.^o
 confirmo e espero tenham chegado a' mão
 de V^{ra} bem como os documentos que os
 acompanhavam, tudo relativo a' bateria de
 4 obuses de 15^{cm}, com tracção autonoma, (estando
 me, ~~agora~~ ~~agora~~ ~~temporariamente~~ informando a V^{ra}
 de que tem continuado a realizar-se as
 experiencias ~~de fabricação~~ ^{com o} ~~relato de~~ tractor,
 ainda exclusivamente sob a direcção do
 engenheiro Brillie', ~~que de~~ ~~tem~~ ~~em~~ representando
 de sua execução p^{ra} com a casa Schneider & C.
 As duas d'essas experiencias, effectuadas
 no dia 13 do corrente, assistiram conjun-
 tamente o Capitão Pellen, ~~mais dois officiaes~~
~~particulares~~, os tres Major Ramon de Costa
 e Capitão Hermanno d'Oliveira, que tendo
 regressado a Lisboa no dia 14, ~~certamente~~
 informáraam verbalmente V^{ra} ~~Brillie'~~
 do ~~resultados~~ ^{resultados} que presenciaram.
 N'esse dia, sahindo já o tractor com a
 caixa de camagem (carrosserie) sensimen-
 temente completa, e uma peça a rebuque,
 fizeram-se ensaios de circulação, com ex-
 cellentes resultados, verificando-se mais
 uma vez que a viatura reforçada, n'esse
 estado o obus de 15^{cm}, segue fielmente o
 tractor coincidindo quasi exactamente os
 eixos marcados no terreno por uma contra viatura

e confirmando-se novamente a ausência completa de estrago nas estradas, produzido pelo tração, o que certamente é devido á largura consideravel do trilhão de seus eixos.

No dia seguinte indicado percorremos 10 kilometros em uma hora, atingindo, portanto, em estrada plana e retilinea uma velocidade de 15 a 16 km. ? apesar de realizarmos traccão, sem que se notasse o menor ~~abalo~~ incidente nem nas subidas, nem nas descidas, quer na estrada e macadamizada, ouer nas calçadas.

1. Houtemos realisavmos, porim, podimous levar o
effecto um novo e mais conclusente;
por sabermos ~~pelo 3 horas de tarde~~ das officinas
de Haver com o tracto carregando um peso de
4.000 Kilogs? representando as ^{munificas} e mais
~~material~~ ^{galeria de Capiteiros}
~~apertados~~ ^{as 4 horas de fugo}, que se carregariam
medios duob da officina e ~~subiriam~~ ^{as 4 horas de fugo} logo em
angulo recto n'uma estrada que ~~na tem~~ ^{em repun}
mais de 5m de largura. Percebeu a ~~estrada~~ ^{estrada}
Completa ~~em~~ 5 Kiloms? de estrada, ^{e servos}
Sem desengatar n'uma pequena largo formado
pelo encalhamento de duas estradas, e regressando
a' fabrica ~~pelo 3 horas de tarde~~. Houve no
percurso algumas paragens e pouca estrada
e apenas uma que representou alguma
curva. Foi o caso, que o L. Brille', querendo
~~via a~~ ^{via a} determinar o raio minimo em
que a catena poderia voltar chegou com
as duas ultimas peças a' posicao extrema, e que
homem ~~em~~ necessarios desengatar esta, ~~tambem~~
e engatar novamente

~~o~~ segurar, por falta de espaço, por fazer a manobra com a bateria completa. Nesse caso, por esta razão, a facilidade de manobra empregando ~~um~~ ^{uma} pessoal nestes mais numerosos do que a stricta necessidade de ~~seus~~ ^{phases}, que sempre a deve acompanhar.

Hoje ~~Deves~~ e nos dias seguintes amanha
devem continuar as conferencias, a que
vobos assistir o ~~blant~~ e Cécilemmeus, e
e' provavel que durante ellas tenhamos oc-
casião de ~~conferencias~~ verificar a possibilidade
de subir rampas consideraveis, que a ha ent.
numerosas e de grande inclinacao na exten-
são de Haon a Paris, o que hoje nos fizemos
por falta de tempo. ~~votamos a~~

~~Sakhi ceto das sphaire de color Schneider.~~

Seu ter procedido a uma longa e minuciosa
série de estudos, seu ter percorrido uma con-
siderável extensão de terrenos durante longos suc-
cessivos, não me atrevo ainda a afirmar
a completa execução do programma
que o caderno de encargos apresenta; mas,
o que já posso assegurar a V. Ex. é que a
transferência de artillaria e sítio, ~~de modo~~
~~considerável~~ por meio de transportes necessarios
sem estrade ordinaria é realisavel e se

fora considerado realizado suprimindo o motor
E o motor funcionou bem, as bores & foga
pequenas devidamente o caminho sem que o
tractor as preceda, e as estradas nada soffrem
com a passagem de um camelo, cuja peso
~~total pouco inferior a 1000 libras~~ ^{travessa} as travessas
carga útil não era inferior a 1000 libras
de humidade a 18, 290 Kilos

Telo que diz respeito ás bocas de fogo, tem havido
alguma demora na execução das frequencias indi-
ficações, a que já me referi, mas é de esperar
que dentro de poucos dias estyarem promptos
p. se recommencarem as provas de tiro ^{com} ~~de~~
tres shreds que ainda ~~the~~ nos foram
submittidos, ^{as duas} e de ^{podera} ~~se~~ executar em seguida o
tiro realistico, que é, a meu ver, ~~o mais~~
essencial, e deve ser a sauega effectiva
da efficacia do lateral.

A Esquema de acalamento, sempre novo,
e a necessidade de ^{se} substituir a formalidade
administrativas, antes de ir a avis buscar o
Carga de carruagem (Carrasserie), tem sido as
causas de impedimento p.^a a saída ^{d'ella}
~~autonivel do~~ ^{de} ~~natura~~ p.^a officina; mas o tempo decorrido
nao tem sido inteiramente perdido pois
vult se tem aproveitado o Symphe Brille's
para fazer trabalhar o motor ~~montado n'um~~
supporte fixo e assim determinar a
sua força efectiva, o seu custo e o numero de
trabalho e o seu rendimento por cavallo hora.
Nestas experiencias, de officina, o motor tem
se portado admiravelmente, excedendo ~~as~~
~~as condicões importantes pela natureza d'encomenda,~~
~~chegou a ser cavado, indicado pelo applicat~~
~~do freio de Rouy, tendo apenas um consumo~~
~~de por cavado-hora.~~ A ~~carburação~~
continua a mostrar-se perfeita, sendo
o trabalho de ~~cavado~~ extremamente regular.
Espero ^{portanto} ~~em breve~~ poder annunciar a remediação
viatura p.^a as officinas de carruagens autonivel de
Bottigny, onde a sua permanencia deve ser brevissima.

Leflaure 4 de Novembro de 1903

Al SE: o General Director Geral do Sertão de Guerra
 do General de Engenharia Carlos Roma de Borja.

Em addicamento ao mesmo officio de
 2 do corrente, apresso-me a informar a V. Ex.
 de que hoje mesmo se fez a primeira
 experiencia de circuitação com o tractor
 e ~~se obteve~~ ^{obteve-se} um resultado plenamente
 satisfactorio. O motor funcionou sem
 nenhuma incidencia, com uma grande regulari-
 dad e com uma inalterabilidade perfeita, e
 deu uma excelente marcha a pé
 completa ausencia de fumo ou de cheiro,
 mesmo quando ~~o motor~~ ^{o motor} funcionava
 em o viatorio se moveu, accendendo
 ainda a circuitação de ~~se~~ ^{do tractor}
 Apesar da ~~grande~~ ^{pequena} distancia ~~de~~ ^{do tractor}
 e do seu peso consideravel, ~~o motor~~ ^{o motor}
~~a carga que ha de sobre a machina, de~~
~~coisa que ainda se faz acentuado no seu tipo,~~
~~pois ja se tomou a via viatoria para se~~
 em todas as direccões com uma facilidade
 tanto em marcha progressiva, com ~~qualquer~~
 em quatro velocidades, com a retrogradação

estava-se ainda na experiência de hoje
 que o tractor nas causas o melhor saído
 nas ~~maiores~~ estradas, mediano nas que se ~~de~~
~~superior~~ em maior estado de consolidação, e
 licenças excellentes ensaio p. o apressar
 pariu que a rua onde se acham as
 officinas de Schneider & Co está soffrendo
 grandes reparações e ~~hoje~~ ~~estava~~
 sendo cylindrada ao mesmo tempo que o
 tractor a percorria repetidas vezes ^{quer} ~~avanzando~~
~~retrahendo~~ ^{e tomando por vezes a} ~~seu~~ ~~na~~ ~~maior~~
 velocidade. E' pois de esperar que ~~em~~ com a carga completa
 possa circular sem esbarraço nem fujim p. as estradas.
 Para se apreciar a energia e segurancia
 do freio bastava' dizer que ~~quando~~ ^{pondo o tractor em marcha} ~~mediano~~
 dentro da officina, o Libillie, ^{por certo um} ~~que~~
 muito habil condutor, não hesitou ~~em~~ ^{em} ~~empurrar~~
~~para~~ ~~o~~ ~~trator~~ ^{quatro} ~~que~~ ~~é~~ ~~a~~ ~~maquina~~,
~~para~~ ~~o~~ ~~trator~~ ^{trator} ~~que~~ ~~é~~ ~~a~~ ~~maquina~~
 velocidade e ~~para~~ ~~o~~ ~~trator~~ ^{propor} ~~trator~~ ^{quasi} ~~instantaneamente~~
 Al menos de ~~20~~ ~~metros~~ ~~de~~ ~~porta~~ ~~da~~ ~~officina~~
~~saída~~ ^{assim} ~~fazendo~~ ~~funcionar~~ ~~o~~ ~~freio~~, ~~sobre~~ ~~o~~
~~os~~ ~~motors~~ ~~e~~ ~~sobre~~ ~~o~~ ~~differentiel~~
 Quanto a' viatura p. officias sepero possa annunciar

(M. C. P. R. 1907)
 a uma primeira sahida.
 brevemente

SERVICES
DE
L'ARTILLERIE

SCHNEIDER & C^{IE}

ATELIERS
DU
HAVRE

A H 24 — 1/2 Coquille blanche 10 k.

Gouvernement Portugais.

Batterie automobile d'obusiers de 15^e m.

État d'avancement au 31 Octobre 1903.

Obusiers.

Le 1^{er} a terminé ses tirs de recette.

Les 2^{es} et 3^{es} sont terminés, prêts à présenter sur les affûts.

Le 4^e terminé, sauf l'alésage de la crosse.

Fermetures de culasse.

terminées.

Affûts.

Le 1^{er} a terminé ses tirs de recette.

Les autres sont terminés, sauf la transmission de mise de feu et l'appareil de chargement rapide qui sont

au réglage.

Les 3 derniers affûts seront présentés en recette dans le courant de la semaine prochaine.

Appareils de visée.

Seront terminés en même temps que les affûts.

Rechanges.

terminés.

Accessoires.

En achèvement.

Fusées et étoupilles.

terminés.

L'acteur.

Le bâti des changements de vitesse, le châssis, les roues, la direction, le treuil, sont complètement montés. Les leviers de frein et de commande des vitesses sont montés et réglés.

Le moteur a terminé ses essais au frein. Il a tourné de 800 à 900 tours; à l'emballage, il a donné 1100 tours environ. La puissance relevée a été de 37 chevaux, après

rodage du moteur, elle dépassera facilement 40 chevaux.
Le fonctionnement du carburateur et du régulateur a été satisfaisant.

On a monté le moteur sur le châssis, de sorte que le tracteur commencera à rouler après-demain.

La tironnerie est terminée et la carrosserie, constituée par les coffres à munitions et les caisses des boîtes de rechange, sont en achèvement.

— Lecture d'Officiers. —

Moteur.

a été rodé et a commencé ses essais au frein au cours desquels il a donné 18 chevaux.

La boîte des changements de vitesse est montée.

Le pont arrière est en montage; les ressorts sont en place, les roues sont terminées chez le fournisseur.

La direction et la boîte de direction sont montées.

Les leviers de la commande des vitesses, du frein, de l'allumage, sont montés et seront réglés après-demain.

Le réservoir, les appareils électriques d'allumage, bobines, accumulateurs, seront livrés aux premiers jours.

DONNÉES ET RESULTATS NUMÉRIQUES													
N° des coups	PROJECTILES			CARGOUESSES		Reculs	VITESSE A 65,5		Vitesse initiale	CRUSHERS PRESSION		Pression moyenne	Durée de OBSERVATION rentée en batterie
	Nature	N°	Poids	Poudre	Poids de la charge		CHRONOGRAPHES			Inférieure	Supérieure		
							N° 1	N° 2					
Tir de recette de l'obusier de 15 ^{cm} n° 3821. Portugal.													
1	cul. acur	23	40.000	BM 1 1.1900	0,915	840	258,9	259,1	265,65	1275	1358	1316	1"88
2		14	40.060	BM 1 1.1900	1.365	900	329,5	329,6	338,00	2480		2480	2"06
3			40.000	BM 3 1.1903	1.215	874	262,6	262,5	269,30	822	852	837	1"97
4		16	40.000		1.515	906	310,9	311,4	319,10	1203	1299	1251	2"02
5		19	42.030		1.715	920	340,2	342,3	350,00	1536	1556	1547	2"10
6		18	40.000		1.765	920	349,6	350,2	358,85	1691	1701	1696	
On utilise les pièces de rechange de la culasse.													
7		20	40.020	BM 3 1.1903	1.765	918	348,4	347,8	357,00	1680	1735	1707	2"02
8		21	40.070		1,865	922	360,3	363,0	370,90	1831	1845	1838	2"13
(1) Y compris 0,015 de poudre d'allumage ET													
							Vitesse		Pressions				
Moyennes obtenues							357,95		1702				
Conditions du marché							350,00		1800				
							Signé: de Laburet.						

Fonte: AHM/46/1/847/10